Digitized by Google

<36635392590015

<36635392590015

Bayer. Staatsbibliothek

Digitized by Google

em. 174. -1

Chem. Lexicon.

R

Klaproth.

Digitized by Google

Chemisches

Wörterbuch,

von

Martin Heinrich Klaproth,

der W. W. Doctor, Königl. Preuß. Ober-Medicinal- und Sanitätsrath, Prof. der Chemie, der Akademie der Wissenschaften in Berlin, und mehrerer auswärtigen Akademien und gelehrten Gesellschaften Mitglied,

und

Friedrich Wolff,

der Weltweisheit Dr. und Professor am Joachimsthal. Gymnasium.

Erster Band.

A — D.

Berlin 1807.

In der Vossischen Buchhandlung.

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Vorrede.

Die steten Veränderungen, welchen jede auf Erfahrung beruhende Wissenschaft unterworfen ist, indem die Summe der Thatsachen nicht allein von Tage zu Tage zunimmt, sondern auch das schon Gefundene mannigfaltig berichtigt wird, und ein ganz verändertes Ansehn erhält, machen von Zeit zu Zeit eine Revision und neue Bearbeitung der Hülfsmittel nöthig, welche zur Erlernung dieser Wissenschaften dienen.

Digitized by Google

Macquer's Wörterbuch, mit Leonhardi's trefflichen Zusätzen, war jedem Liebhaber der Chemie in Deutschland ein höchst willkommnes Geschenk, welches die Anforderungen, die man an ein Werk dieser Art machen konnte, vollkommen befriedigte. Keine Nation hat sich einer so vortreflichen Bearbeitung dieses Werkes zu erfreuen, als die Deutsche; ja wenn man auch die Originalwerke, welche später in England und Frankreich erschienen sind — wovon jedoch die nicht beendigte Encyclopédie methodique auszunehmen ist — damit vergleicht, so behauptet dennoch der durch Leonhardi verdeutschte Macquer den Vorzug. Seit Erscheinung der zweiten Ausgabe dieses Werkes ist aber bereits ein Zeitraum von sechszehn Jahren verflossen — eine Periode, in welcher die Wissenschaft beträchtlich verändert worden ist.

Den Zweck, welchen die Verfasser bei Bearbeitung des gegenwärtigen Wörterbuchs vor Augen hatten, war, einen mittleren Weg zwischen zu gro-

Digitized by Google

ßer Ausführlichkeit und zu gedrängter Kürze einzuschlagen. Wollte man jede geringfügige Thatsache in ein Werk dieser Art aufnehmen, so würde es zu einer ungeheuren Bändezahl anschwellen, dadurch weniger brauchbar und die Anschaffung desselben zu kostspielig werden. Bei zu großer Kürze würde mancher, der Belehrung sucht, es unbefriedigt aus der Hand legen. Daß das Quinctilianische „quantum satis, quantum opus" durchgängig erreicht sey, werden die Verfasser nie behaupten. Mancher Artikel hätte vielleicht mehr beschränkt, ein anderer mehr erweitert werden sollen; allein es ist das Schicksal jedes menschlichen Unternehmens, daß es mehr oder weniger mangelhaft und unvollkommen ist. Alle drei Jahre soll ein Supplement-Band erscheinen, in welchem die in dem abgelaufenen Zeitraume gemachten Entdeckungen ergänzt, und diejenigen Artikel, gegen welche gegründete Erinnerungen gemacht worden sind, umgearbeitet erscheinen sollen.

Digitized by Google

Werke, welche einen ähnlichen Zweck haben, als: Nicholson's Dictionary of Chimistry; das Dictionnaire de Chimie par Charles Louis Cadet; die Encyclopèdie methodique; und Trommsdorff's allgemeines pharmazeutisch-chemisches Wörterbuch sind, wenn auch nicht bei jedem Artikel angeführt, doch zu Rathe gezogen worden.

Berlin, im April 1807.

Die Verfasser.

Abäth-

Digitized by Google

A.

Abäthmen. Cupellarum ustulatio. *Rougissement des coupelles.* Bei der Verfertigung der Kupellen aus Beinasche oder Holzasche, wird die Asche, um dem Gefäße die erforderliche Form geben zu können, angefeuchtet. Da bei den Arbeiten, zu denen man sich der Kupellen bedient, ein Rückhalt an Feuchtigkeit, theils ein Umherspritzen des Bleies, theils Spalten in den Kupellen verursachen könnte, so muß ihnen alle Feuchtigkeit vorher entzogen werden. Diesen Zweck erreicht man durch Glühen derselben unter der Muffel im Probirofen. Die aus Beinasche verfertigte Kupellen müssen, wenn sie alle Feuchtigkeit verlieren sollen, eine Viertelstunde, die aus Holzasche verfertigten, eine Stunde lang geglühet werden.

Abdampfen. Evaporatio. *Evaporation.* Hierunter versteht man diejenige chemische Arbeit, durch welche man aus einer Mischung flüßige, flüchtige Substanzen, von anderen weniger flüchtigen, durch die vereinte Wirkung der Wärme und Luft absondert, ohne selbige zum weiteren Gebrauche in einem besonderen Gefäße aufzufangen. Aus der Bestimmung des Zweckes dieser Operation ergiebt sich nun von selbst, wie sie einzurichten sey. Man verrichtet das Abdampfen entweder ohne Anwendung künstlicher Wärme, indem man die abzudampfenden Substanzen in mit Papier bedeckten Gefäßen in die Sonne, im Winter in die Nähe des Stubenofens setzt; oder man wendet künstliche Wärme an. Im ersten Falle belegt man das Abdampfen mit dem unschicklichen Namen des freiwilligen, im letztern mit dem des künstlichen Abdampfens.

Der Feuersgrad muß der Menge und Flüchtigkeit der zu verdunstenden Substanzen angemessen seyn. Je größer erstere ist, desto größer wird die anzuwendende Temperatur seyn müssen. Mit der Flüchtigkeit verhält es sich umgekehrt. Vorzüglich kommt es aber hiebei auf den Grad der Flüchtigkeit derjenigen Substanz an, welche man zurückbehalten will. Jedoch darf die Flüssigkeit nicht lebhaft aufwallen oder sieden, weil dadurch feste Theile fortgerissen werden können, oder bei dieser Temperatur, die Mischung verändert werden kann.

Was die Gestalt der Abdampfungsgefäße betrifft, so müssen dieselben nicht sehr tief und von beträchtlichem Umfange seyn; der obere Theil darf nicht zu eng zusammengehen, damit die Wärme auf die Flüssigkeit in allen ihren Theilen auf eine gleichförmige Art wirke, und dieselbe eine beträchtliche Oberfläche, hingegen aber eine nur geringe Höhe der Einwirkung des Feuers darbiete.

Die Abdampfungsgefäße können aus Porcellan, Fayance, Glas oder Metall bestehen. Die Beschaffenheit der abzudampfenden Mischung muß bestimmen, welches Material man im vorkommenden Falle zu wählen habe.

Abgießen. Decantatio. *Decantation.* Schweben in einer Flüssigkeit Theilchen eines andern Körpers von einem größeren specifischen Gewichte, so stellt man die Mischung einige Zeit ruhig hin, damit diese zu Boden sinken. Das durch Neigung des Gefäßes bewirkte Ausfließen und Absondern der überstehenden Flüssigkeit wird das **Abgießen** genannt. Ist der Bodensatz sehr leicht, und ist zu besorgen, daß er bei dem Neigen des Gefäßes sich mit der Flüssigkeit wieder vermische, so trennt man die Flüssigkeit vom Bodensatze zweckmäßiger durch einen Heber.

Herr von Müller beschreibt eine eigne, wiewohl sehr zusammengesetzte Maschine (Decantirmaschine), um das geneigte Gefäß in der geneigten Lage fest zu halten, und so das Abgießen bequemer zu verrichten (Göttling's Taschenbuch für Scheidekünstler, 1797. S. 133.): Siegling

einen bequemen Heber, der sich vermöge einer dritten vom äußern Schenkel aufwärts gehenden Röhre durch Saugen füllen läßt. (Beschreibung eines sehr nützlichen pharmaceut. Hebers, Leipzig 1799, desgleichen in Trommsdorf's Journal der Pharmacie, VI. I. S. 3.)

Abknistern. Decrepitatio. *Decrepitation.* So nennt man die Erscheinung, welche ein Salz, das Krystallisationswasser, oder Fossilien, welche Feuchtigkeit enthalten, darbieten, wenn sie einer beträchtlich hohen Temperatur ausgesetzt werden. Die Feuchtigkeit wird in Dämpfe verwandelt, diese suchen einen Ausweg, und werfen den Körper mit Geräusch oder Gepraſſel umher: hievon kommt der Name Abknistern. Der Zweck dieser Arbeit ist, um die Körper völlig auszutrocknen, oder um sie zu verkleinern.

Bei den Steinarten, welche ein blättriges oder spathiges Gefüge haben, könnte dieselbe Erscheinung durch die von der Wärme bewirkte ungleiche Ausdehnung der Theile hervorgebracht werden.

Abkochung. Absud. Decoctio. *Decoction.* Man nennt Abkochung die Operation, wenn man Wasser mit festen Körpern, vorzüglich Pflanzenkörpern, welche durch diese Flüssigkeit ausziehbare Theile enthalten, kochen läßt. Da jedoch bei dieser Temperatur leicht mehrere ausziehbare Theile, wie der Extraktivstoff, Schleim u. s. w. verändert werden, flüchtige Theile entweichen können, so muß man hierauf Rücksicht nehmen. Das Produkt, welches durch diese Verrichtung erhalten wird, wird Absud, Dekokt genannt.

Abtreiben. Cupellatio. *Coupellation.* Der Zweck dieser Arbeit ist, die Menge der fremden Metalle zu bestimmen, welche dem Golde, oder Silber, oder einem Gemische aus diesen beiden Metallen beigemischt sind. Man trägt eine auf das genaueste abgewogene Menge (gewöhnlich ein halbes Quentchen, oder sogenannten halben Probircentner) von dem zu prüfenden Metalle mit der erforderlichen

Digitized by Google

Menge Blei in eine Kupelle ein, und setzt sie unter der Muffel der Hitze des Probirofens aus.

Das Blei ist ein sehr leichtflüßiger Körper, der sich sehr schnell oxydirt. Das entstandene Bleioxyde befördert, wegen seiner Eigenschaft als Fluß zu dienen, sich zu verglasen und alle Körper zu durchdringen, die Verglasung des Kupfers, welches dasjenige Metall ist, das gewöhnlich mit dem Golde und Silber verbunden ist.

Bei dieser Arbeit ist es von Wichtigkeit, wenn auch nicht ganz genau, doch beinahe genau, die Menge Blei bestimmen zu können, die in jedem bestimmten Falle zugesetzt werden muß. Je größer nehmlich die Menge des Kupfers ist, welche dem Silber oder Golde beigemischt ist, eine um so größere Menge Blei, muß zur Kupellation genommen werden. Die Menge des Kupfers schätzt man gewöhnlich nach empirischen Kennzeichen. Die Farbe, Schwere, Elasticität, der Klang, vorzüglich aber die Veränderungen der Farbe, welche das zu prüfende Metall in der Rothglühhitze erleidet; der Widerstand, welchen es der Feile entgegensetzt, das Ansehen auf der angefeilten Stelle, sind Kennzeichen, welche den Arbeiter bei diesen Bestimmungen leiten. Je größer die Menge des Kupfers ist, mit der das Gold und Silber vermischt sind, desto mehr ziehet sich die Farbe der Metallgemische ins Rothe; um so geringer ist ihr specifisches Gewicht, um so stärker der Klang und die Elasticität. Die Farbe, welche die polirte Oberfläche des Metalls in der Rothglühhitze annimmt, ist braunroth und gleicht der Farbe der Kastanien; es ist härter, widerstehet mehr der Feile, auch sind die Feilspäne von röthe-rer Farbe.

Da man bei diesen Proben alles entfernen muß, was das Resultat verändern könnte, indem ein kleiner Irrthum zu sehr beträchtlichen Fehlern verleiten würde, wenn man von den Proben Schlüsse auf den Gehalt großer Metallmassen macht, so muß ein völlig silberfreies Blei angewendet werden. Die Probirer bedienen sich aus diesem Grunde vorzugsweise des Bleies von Villach, weil dieses kein Silber enthält.

Digitized by Google

Sollte man jedoch kein völlig silberfreies Blei vorräthig haben; so muß man eine gleiche Menge Blei, als der Gold- oder Silberprobe zugesetzt wird, für sich abtreiben, und das Silberkörnchen, welches man erhält, dem Gewichte zufügen, womit die fertigen Probekörner ausgewogen werden.

I. Abtreiben des Silbers.

Enthält das zu prüfende Metall ein Zwanzigtheil oder 0,05 Kupfer; so nimmt man vier und einen halben Theil Blei (Bleischweren) gegen einen Theil des versetzten Silbers: enthält dieses hingegen 0,20 Kupfer, so müssen wenigstens eilf Theile Blei gegen einen Theil des legirten Silbers genommen werden. Ist der Gehalt des Silbers so gering, daß man 15 bis 16 Theile Blei gegen einen Theil Silber nehmen muß, so wird man von letzterem mehr nicht als 10 Gran der Prüfung unterwerfen können; es sey denn, daß man noch einmal so große Kupellen nehme, als man zu denen Proben braucht, wo das Kupfer nur ein Zwanzigtheil des zu prüfenden Metalles ausmacht. Da die Kupellen nur so viel Bleioxyde einsaugen können, als ihr Gewicht beträgt; so würde das übrige Blei auf der Oberfläche des Gefäßes zurückbleiben, woraus große Nachtheile entstehen würden. Ist das Silberkorn flach, sind seine Ränder scharf, und hat es auf seiner Oberfläche graue Flecken, so sind dieses Zeichen, daß nicht die gehörige Menge Blei zu der Probe genommen worden.

Nachdem die zum Gelingen der Arbeit erforderliche Menge Blei ausgemittelt worden ist, bringt man die Kupelle unter die Muffel des Probirofens. Wenn man glaubt, den erforderlichen Grad der Hitze erreicht zu haben, welches gemeiniglich nach Verlauf einer Stunde erfolgt, und welches man an der rothen, sich etwas ins Weiße ziehenden Farbe der Kupellen erkennt, so trägt man das Blei ein. Man thut ihm heiß, d. h. man vermehrt die Hitze, bis das Blei gehörig fließt, raucht und in eine Bewegung kommt, welche man das Treiben nennt. So wie dasselbe gut be-

deckt ist, das ist, so wie seine Oberfläche recht glatt und glänzend ist, so legt man mit Sorgfalt das in Papier, oder um alles Aufwallen und Umherspritzen (welches das Papier bisweilen bewirkt) zu vermeiden, das in eine äußerst dünne Bleiplatte eingewickelte Silber in die Kupelle. Ist das Blei gehörig erhitzt, so schmilzt das Silber schnell, die fließende Masse klärt sich auf; man sieht auf der Oberfläche derselben Punkte, welche sich durch ihren Glanz von der übrigen Masse unterscheiden, die über die Oberfläche derselben hinweggleiten und sich am untern Theile derselben verlieren; auch steigt ein Rauch auf, der, wenn die Probe gehörig von statten gehet, in Gestalt eines dünnen Fadens aus der Mündung der Muffel herauszieht.

Im Allgemeinen ist es rathsam, bei'm Anfange der Operation einen größern Grad der Hitze zu geben, der um so stärker seyn muß, je geringhaltiger das Silber ist; so wie sich die Arbeit dem Ende nahet, muß die Hitze vermindert werden, damit nicht ein Theil des Silbers verspritze oder verflüchtigt werde. Man rückt daher, wenn ungefähr Zweidrittheile der zur Probe erforderlichen Zeit verstrichen sind, die Kupelle gegen die Mündung der Muffel vor. Feines Silber, dem nur ungefähr anderthalb Theile Blei zugesetzt werden dürfen, bedarf gegen das Ende der Arbeit einen weit niedrigeren Feuergrad, als geringhaltiges. Da der Grad der Temperatur auf das Gelingen der Arbeit einen sehr wesentlichen Einfluß hat, so muß man auf die Leitung des Feuers die größte Aufmerksamkeit richten.

Die Hitze ist zu stark, wenn die Kupelle mit einer sehr weißen Farbe glühet; wenn der Rauch im Innern der Muffel herumziehet, oder sich zu schnell bis an das Gewölbe der Muffel erhebt. Die Hitze ist zu geringe, wenn der Rauch schwer und dunkel erscheint, seine Bewegung langsam ist, und er beinahe parallel am Boden der Muffel hinziehet. Auch daran erkennt man, daß das Feuer nicht stark genug war, wenn an den Rändern der Kupelle ein Kügelchen von Bleiglätte, oder kleine gelbliche Blättchen von derselben Ma-

Digitized by Google

terie zurückbleiben. Die Hitze wird vermehrt, wenn man vor die Muffel ein auch zwei angezündete Kohlen legt, und die Thüre, welche die Oeffnung verschließt, vorstellt. Die Hitze wird vermindert, wenn man in der Nachbarschaft der Kupellen, welche die Probe enthalten, kältere Kupellen hinstellt, die man, wofern es nöthig seyn sollte, durch andre ersetzen kann. Am besten trifft man die nöthige Temperatur, wenn man die Kupellen unter der Muffel vorrückt und zurückschiebt; nur muß in diesem Falle nicht eine zu große Menge Proben in den Ofen eingesetzt worden seyn.

So wie sich die Arbeit dem Ende nahet, so bemerkt man auf der Oberfläche der Probe farbige Streifen, welche alle Schattirungen des Regenbogens zeigen. Die Bewegungen lassen nach, das Korn wird auf einige Augenblicke matt, und kommt dann mit einem um so hellern Glanze hervor, gleich als wenn ein Vorhang hinweggezogen würde; dieses nennt man den Blick. Ist die Arbeit gelungen, so muß das Silberkorn wohl gerundet seyn, eine glänzend weiße Oberfläche, und auf der unteren, der Kupelle zugekehrten Fläche, kleine Grübchen haben (zuweilen ist auch die obere und untere Seite krystallisirt), und sich leicht, wenn es erkaltet ist, vom Boden der Kupelle loslösen.

Um sich von der Richtigkeit der Arbeit zu überzeugen, ist es rathsam eine zweite Probe zu machen, indem nicht zu erwarten ist, daß dieselben Umstände, welche bei der ersten Probe einen Verlust bewirken konnten, auch bei der zweiten eintreten werden.

Das so behandelte Silber wird übrigens, wenn es goldhaltig war, das Gold zurückbehalten: wie letzteres Metall vom Silber zu trennen sey, siehe Scheidung auf dem nassen Wege.

II. Abtreiben des Goldes.

Wollte man das Gold, so wie das Silber, unmittelbar mit Blei beschicken, so würde man nur mit großer Mühe dahin gelangen, die ihm beigemischten Metalle abzuscheiden.

Digitized by Google

Vorzüglich würde dieſes der Fall mit dem Kupfer ſeyn, welches ſo innig an dem Golde haftet, daß es ſich nur äußerſt ſchwer mit dem Bleioxyde oxydirt und verglaſ't. Man ſetzt dem Golde daher noch Silber zu, deſſen Menge ſich nach dem vermeintlichen Gehalte des Goldes richtet. Letzteren ſchätzt man, theils nach den oben angegebenen Kennzeichen, theils nach den Proben mit dem Probirſteine.

Iſt das Gold fein, das heißt, ſind 997, 998 bis 999 Theile reines Gold in 1000 Theilen enthalten; ſo werden drei Theile Silber gegen einen Theil Gold genommen: dieſes wird die Quartirung genannt. Sind aber in 1000 Theilen 200, 250 bis 300 Theilen fein Gold enthalten, ſo ſind zwei Theile fein Silber gegen einen Theil des legirten Goldes hinreichend. Die Menge des zuzuſetzenden Bleies ſtehet mit der Menge des zuzuſetzenden Silbers im umgekehrten Verhältniſſe. Iſt das Gold fein oder beinahe fein, ſo dient das Blei mehr dazu, das Schmelzen des Goldes und Silbers zu befördern, als ſeine Läuterung zu bewirken. Ganz das Entgegengeſetzte findet ſtatt, wenn das Gold ſehr viel Kupfer enthält. Befinden ſich z. B. in 1000 Theilen einer Miſchung 750 Theile fein Gold und 250 Theile Kupfer, ſo muß man gegen einen Theil des zu prüfenden Metalles 24 Theile Blei nehmen, und ſo verhältnißmäßig, um das Gold fein zu erhalten.

Da Gold, welches eine beträchtliche Feine hat, zum Abtreiben keine große Menge Blei erfordert, ſo kann man die Probe mit dem vierten Theil eines Quentchens anſtellen. Hat aber das zu probirende Gold einen geringeren Gehalt, ſo wird, da eine ungleich größere Menge Blei erforderlich iſt, nur halb ſo viel Gold können genommen werden, es ſey denn, daß man ſich zweimal ſo großer Kupellen bedienen wollte.

Beim Abtreiben des Goldes iſt ein ungleich ſtärkerer Feuersgrad als bei den Silberproben anwendbar, indem es nicht ſo leicht als das Silber verflüchtigt wird. Nachdem das Gold mit der nöthigen Vorſicht gewogen worden, wickelt man es mit der erforderlichen Menge Silber in ein Tütchen

Digitized by Google

Papier und legt es in die Kupelle, in welcher das Blei gehörig fließen und recht heiß seyn muß. Die Erscheinungen, welche bei der Kupellation des Silbers statt finden, ereignen sich auch bei dieser. Man hat bei dieser Operation nicht nöthig die Vorsichtsregeln zu beobachten, welche bei dem Abtreiben des Silbers nothwendig waren; denn es ist unnöthig, ja sogar schädlich, gegen das Ende der Arbeit die Kupelle an die Mündung der Muffel vorzurücken, auch hat man nicht zu besorgen, daß wenn gleich das noch glühende Korn aus dem Ofen herausgenommen wird, daß es spritzele, welches der Fall beim Silberkorne ist. Doch ist es immer besser, die Probe etwas erkalten zu lassen, denn streng genommen, so kann auch sie spratzen, und dann ist die Probe verunglückt. Wegen des ferneren Verfahrens siehe Scheidung auf dem nassen Wege.

Sollte dem Golde Platin beigemischt seyn, so erkennt der Probirer die Gegenwart desselben an folgenden Kennzeichen: 1) Es ist ein ungleich stärkerer Feuersgrad erforderlich, damit die Probe anfange zu fließen und eine runde Gestalt annehme. 2) Die Probe giebt keinen Blick. 3) Die Oberfläche des Korns ist kryställisirt, von weißer Farbe und matt. Man sehe Vauquelin, Manuel de l'Essayeur p. 29 et suiv. und die deutsche Uebersetzung dieser Schrift von Friedrich Wolff, S. 35 u. folg.

Adularia. Adularia Pini. Dieses Fossil, welches auch Mondstein genannt wird, und zum Feldspathe gehört, wurde vom Professor Pini entdeckt. Es kommt in Zeilon, der Schweiz, auf dem Feldberge (der höchsten Spitze des Taurus-Gebirges bei Frankfurt am Main) u. s. w. vor. Es ist beinahe glänzend, durchscheinend, das sich dem Halbdurchsichtigen nähert. Giebt mit dem Stahle lebhafte Funken. Specifisches Gewicht 2,559. Die Farbe ist weiß, zuweilen mit einer Nüance von Gelb, Grün und Roth. Die Oberfläche zeigt bei einigen Stücken ein taubenhälsiges Farbenspiel. Vauquelin fand in 100 Theilen, eines von ihm untersuchten Stückes Adularia:

64 Kieselerde,
20 Alaunerde,
14 Kali,
2 Kalkerde,

100

Aepfelsäure. Acidum malicum. *Acide malique.* Diese Säure ist von dem berühmten Scheele im Jahre 1785 entdeckt worden. Zwar erhielt Donald Monro schon im Jahre 1767 (Phil. Trans. Vol. LVII. p. 479.) aus dem Safte geschälter und zerschnittener Sommeräpfel, den er mit Natrum sättigte, ein in runden, zarten, schmalen, durchsichtigen Blättern anschießendes Mittelsalz: da er aber weder die Natur desselben, noch die der Säure, von der es gebildet wird, genauer untersucht hat, so würde man ihm mit Unrecht die Entdeckung dieser Säure beilegen.

Die erste Nachricht von der Entdeckung der Aepfelsäure gab Scheele in Crells chem. Annalen 1785, B. II. S. 291. (Scheelen's Schriften herausgegeben von Hermbstädt B. II. S. 373.). Er fand sie zuerst, mit Zitronensäure vermischt, in dem Safte der Rauchbeeren (Ribes grossularia), in der Folge in größerer Menge in dem Safte unreifer Aepfel. Nachher ist sie in sehr vielen andern Körpern, sowohl rein, als vermischt, theils von Scheele, theils von andern Scheidekünstlern angetroffen worden. Unvermischt fand sie Scheele in den Berberisbeeren (Berberis vulgaris), in den Pflaumen (Prunus domestica), in den Schlehen (Prunus spinosa), den Fliederbeeren (Sambucus nigra), den Vogelbeeren (Sorbus aucuparia). In folgenden Früchten fand er fast gleiche Theile Aepfelsäure und Zitronensäure. Außer in den schon erwähnten Rauchbeeren, in den Johannisbeeren (Ribes rubrum et nigrum), den Heidelbeeren (Vaccinium Myrtillus), den Faulbeeren (Crataegus Aria), den Kirschen (Prunus Cerasus), den Erdbeeren (Fragaria vesca), den Brombeeren (Rubus Chamaemorus), Himbeeren (Rubus idaeus). Fourcroy fand die Aepfelsäure im Pollen des

Digitized by Google

egyptischen Dattelbaums (Phoenix dactylifera), Annales du Museum national d'histoire naturelle Tom. I. p. 401 et suiv., übersetzt im neuen allgem. Jour. der Chemie B. I. Heft V. S. 507-528. Adet, im Safte der Ananas. Mit Weinsteinsäure verbunden fand sie Hofmann in der Agave americana; mit Weinsteinsäure und Zitronensäure Vauquelin im Marke der Tamarinden, Annal. de Chim. V. 92. Die Säure in der Kicher (Cicer arietinum), welche Deyeux für Kleesäure erklärte, enthält nach Vauquelin nur $\frac{1}{10}$ Kleesäure, hingegen $\frac{9}{10}$ Aepfelsäure. Mit Kalkerde verbunden entdeckte sie Vauquelin in dem Hauslaufe (Sempervivum Tectorum), in verschiedenen Arten des Sedum (Sedum album, acre, Telephium), in der Zehrwurzel (Arum maculatum); ferner in verschiedenen Arten der Crassula und des Mesembryanthemum. Ibid. Vol. XXXV. 133. Endlich wollen sie kürzlich Fourcroy und Vauquelin auch im Thierreiche und zwar im sauren Safte, welcher aus der Formica rufa erhalten wird, angetroffen haben, Annales du Museum national d'histoire naturelle Tom. I. p. 333-345., übersetzt im neuen allgem. Journ. der Chemie, H. I. S. 42-52.

Um diese Säure rein darzustellen, befolgte Scheele folgendes Verfahren. Er sättigte den Aepfelsaft mit Kali, und setzte der Auflösung so lange essigsaures Blei zu, als noch ein Niederschlag erfolgte. Der Niederschlag wird mit einer hinreichenden Menge Wasser abgewaschen, dann mit verdünnter Schwefelsäure übergossen, bis die Mischung einen vollkommen sauren Geschmack hat, der von keinem süßlichen Beigeschmacke begleitet wird. Hierauf wird das schwefelsaure Blei, welches zu Boden fällt, durch das Filtrum abgeschieden, worauf in der Flüssigkeit reine Aepfelsäure zurückbleibt. Crell's Annalen 1785 B. II. 295. Scheelen's Schriften B. II. 375.

Auch aus dem Safte des gewöhnlichen Hauslaufes konnte Vauquelin diese Säure mit Vortheil abscheiden. Er setzte zu diesem Safte so lange essigsaures Blei zu, als noch

Digitized by Google

ein Niederschlag erfolgte, dieser wurde ausgewaschen, und durch Schwefelsäure nach dem von Scheele angegebenen Verfahren zersetzt (Ann. de Chim. XXXIV. 127.). Von letzterer Säure braucht man ungefähr halb so viel als das Gewicht der äpfelsauren Kalkerde beträgt; denn es ist besser, daß ein Theil dieses Salzes unzersetzt bleibt, und die erhaltene Säure rein sey. Man muß sich jedoch dem Punkte der wechselseitigen Sättigung so sehr als möglich zu nähern suchen, indem das, wegen Mangel einer hinreichenden Menge Schwefelsäure unzersetzte äpfelsaure Blei, sich zum Theil in der Aepfelsäure auflösen würde. Richter läßt durch die abgeschiedene Aepfelsäure einen Strom von schwefelhaltigem Wasserstoffgase so lange hindurchgehen, bis keine Färbung mehr erfolgt. Die Flüssigkeit wird alsdann filtrirt, und durch Verdunsten das noch etwa anhangende schwefelhaltige Wasserstoffgas verjagt.

Auch durch Behandlung mehrerer vegetabilischer Substanzen mit Salpetersäure, oder oxydirter Salzsäure kann Aepfelsäure gebildet werden. Wird z. B. Zucker mit einen gleichen Menge Salpetersäure so lange destillirt, bis die Mischung eine braune Farbe annimmt (welches ein Zeichen ist, daß alle Salpetersäure davon abgezogen worden); so findet man, daß dieselbe einen sauren Geschmack hat, und nachdem alle Kleesäure, die etwa gebildet worden, durch Kalkwasser hinweggenommen ist; so bleibt eine Säure zurück, welche durch folgendes Verfahren isolirt dargestellt werden kann. Man sättigt sie mit Kalkerde und filtrirt die Auflösung: übergießt sie alsdann mit Alkohol, welcher ein Gerinnen derselben zuwege bringt. Die geronnene Substanz ist die mit Kalkerde verbundene Säure. Sie wird durch das Filtrum abgeschieden, und mit frischem Alkohol ausgesüßt; hierauf in destillirtem Wasser aufgelöst und ihr so lange essigsaures Blei zugesetzt, als noch ein Niederschlag erfolgt. Dieser Niederschlag ist mit Blei verbundene Aepfelsäure; er wird durch Schwefelsäure zersetzt und so die Aepfelsäure abgeschieden.

Die durch die eine oder andre der angegebenen Verfah-

rungsarten erhaltene Aepfelsäure besitzt folgende Eigenschaften. Sie ist eine Flüssigkeit von röthlichbrauner Farbe und sehr saurem Geschmacke. Wenn man sie verdunstet, so wird sie dick und klebrig, wie ein Schleim oder Syrup, krystallisirt aber nicht. Setzt man sie in dünnen Lagen einer trocknen Luft aus, so trocknet sie ganz auf, und nimmt das Ansehn eines Firnisses an.

Wird sie im freien Feuer erhitzt, so schwillt sie auf, wird schwarz, stößt einen schwarzen Dampf aus, und läßt eine sehr volumindse Kohle zurück. Bei der Destillation liefert sie ein saures Wasser, etwas kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und eine beträchtliche Menge kohlensaures Gas (Fourcroy Syst. des connoiss. chim. Vol. VII. p. 199. Auszug von F. Wolff, B. II. S. 136.

Das Wasser löst sie in beträchtlicher Menge auf. In den Gefäßen, in welchen diese Auflösung aufbewahrt wird, kommt sie in Gährung, und es erfolgt nach und nach eine freiwillige Zersetzung. Man findet nach einiger Zeit in der Auflösung Schleim und Kohlensäure, und es schlägt sich ein kohlenhaltiger Bodensatz nieder.

Die Schwefelsäure verkohlt diese Säure; von der Salpetersäure wird sie in Kleesäure verwandelt (Scheele phys. chem. Schrift. B. II. S. 381.). Hieraus ersieht man, daß sie aus Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff, wiewohl in noch nicht ausgemittelten Verhältnissen, zusammengesetzt sey.

Die Bemerkung, daß frisch bereiteter Aepfelwein eine beträchtliche Menge Aepfelsäure enthält, daß hingegen im alten Weine fast keine Aepfelsäure, wohl aber eine beträchtliche Menge Essigsäure vorhanden sey, zeigt die Umwandlung der einen dieser Säuren in die andre, durch freiwillige Zersetzung.

Die salzsaure Kalkerde wird von der Aepfelsäure nicht zersetzt, da dieses aber von der Kleesäure geschiehet, so giebt dieses Salz ein sehr gutes Reagens ab, um sich zu überzeugen, ob in der Aepfelsäure noch Kleesäure enthalten sey.

Da diese Säure in vielen Eigenschaften mit der Zitro-

Digitized by Google

nensäure übereinkommt, so muß man vorzüglich auf folgende Unterschiede achten.

1) Die Zitronensäure krystallisirt, die Aepfelsäure nicht.

2) Die zitronensaure Kalkerde ist im kochenden Wasser beinahe unauflöslich, die äpfelsaure Kalkerde wird hingegen davon leicht aufgelöst.

3) Die Aepfelsäure fällt das Queckfilber, Blei und Silber aus ihren Auflösungen in Salpetersäure, eben so die Auflösungen des Goldes. Letzteres wird reducirt und schwimmt mit metallischem Glanze auf der Oberfläche der Flüssigkeit; die Zitronensäure hingegen verändert keine dieser Auflösungen.

4) Die Aepfelsäure scheint zur Kalkerde eine geringere Verwandtschaft zu haben, als die Zitronensäure, denn wenn eine Auflösung der Kalkerde in Aepfelsäure, eine Minute lang mit zitronensaurem Ammonium gekocht wird, so findet eine Zersetzung statt, die Zitronensäure verbindet sich mit der Kalkerde und fällt zu Boden.

Die Verwandschaften dieser Säuren sind noch nicht ausgemittelt worden.

Sie verbindet sich mit den Alkalien, Erden und metallischen Oxyden und bildet damit Salze. Diese werden im Feuer zerstört, und die Aepfelsäure entweicht als brenzliche Essigsäure mit Entwickelung von kohlensaurem und kohlenstoffhaltigen Wasserstoffgase; die feuerbeständigen Alkalien und Erden bleiben zum Theil mit Kohlensäure und mit etwas Kohle verbunden zurück.

1. Aepfelsäure und Alkalien.

Aepfelsaures Ammonium.
Aepfelsaures Kali.
Aepfelsaures Natrum.

Diese drei Salze sind von Scheele dargestellt worden. Sie zerfließen und sind sehr auflöslich (Scheele physisch-chem. Schriften, B. II. S. 379.).

Digitized by Google

II. Aepfelsäure und Erden.

Aepfelsaure Alaunerde. Die Aepfelsäure bildet mit der Alaunerde ein im Wasser beinahe völlig unauflösliches Salz (Scheele a. a. O.): es fällt mithin sogleich zu Boden, wenn Aepfelsäure in eine Auflösung, in welcher Alaunerde enthalten ist, geschüttet wird. Chenevix empfiehlt diese Säure, um die Alaunerde von der Talkerde (welche Erden, wie bekannt, eine große Verwandtschaft zu einander haben) zu trennen.

Aepfelsaure Baryterde. Wird Aepfelsäure in Barytwasser getröpfelt, so fällt die äpfelsaure Baryterde in Gestalt eines weißen Pulvers zu Boden. Nach Scheele kommt dieses Salz in seinen Eigenschaften mit der äpfelsauren Kalkerde überein (Scheele phys. chem. Schriften B. II. S. 379.).

Aepfelsaure Kalkerde. Dieses Salz kommt sowohl im neutralen Zustande, als mit einem Ueberschuß von Säure vor. Die neutrale äpfelsaure Kalkerde ist ein im Wasser kaum auflösliches Salz, welches im krystallinischen Zustande erhalten werden kann, wenn man die saure äpfelsaure Kalkerde bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre verdunsten läßt. In diesem Falle schießt die neutrale äpfelsaure Kalkerde in Krystallen an. Dieses Salz besitzt eine sehr große Neigung, sich mit einem Ueberschuß von Säure zu verbinden und saure äpfelsaure Kalkerde darzustellen.

Die saure äpelsaure Kalkerde wird erhalten, wenn man kohlensaure Kalkerde in Aepfelsäure, oder in eine Flüssigkeit, in welcher dieselbe enthalten ist, schüttet. Sie hat einen sauren Geschmack, giebt mit den Alkalien, mit Schwefelsäure und Kleesäure einen Niederschlag. Durch Kalkwasser kann man den Ueberschuß von Säure sättigen, worauf die neutrale äpfelsaure Kalkerde zu Boden fällt. Wird die saure äpfelsaure Kalkerde verdunstet, so ähnelt sie im Aeußern dem arabischen Gummi, und wenn man sie dünn

Digitized by Google

auf den Nagel des Fingers, oder auf Holz streicht, so ähnelt sie einem Firniß. Sie löst sich nicht wie die Gummen im Wasser auf, auch durch den Geschmack lassen sich beide Substanzen leicht von einander unterscheiden. Der Alkohol löst die saure äpfelsaure Kalkerde nicht auf. Sie macht einen Bestandtheil mehrerer Vegetabilien (s. oben), vorzüglich des Hauslaufes und einiger Sedumarten aus (Scheele a. a. O. und Vauquelin, Ann. de Chim. XXXV. 154.).

Aepfelsaure Strontianerde. Wird Aepfelsäure in Strontianwasser getröpfelt, so erfolgt kein Niederschlag. Man ersieht hieraus, daß die äpfelsaure Strontianerde sich leichter als die äpfelsaure Baryterde im Wasser auflöst.

Aepfelsaure Talkerde. Sie ist im Wasser unauflöslich, und zerfließt, wenn man sie der Luft aussetzt (Scheele a. a. O.).

III. Aepfelsäure und Metalle.

Aepfelsaures Blei. Die Aepfelsäure äußert zwar auf das Blei im metallischen Zustande keine Wirkung; schüttet man aber diese Säure in eine Auflösung des Bleies in Salpetersäure oder Essigsäure, so fällt sogleich äpfelsaures Blei zu Boden (Scheele phys. chem. Schrift. B. II. S. 380.). Dasselbe Salz wird erhalten, wenn eine Auflösung des essigsauren Bleies mit einer Auflösung der äpfelsauren Kalkerde vermischt wird. Dieser Niederschlag erscheint als feine leichte Flocken, und wird von der Essigsäure und schwachen Salpetersäure aufgelöst (Vauquelin, Ann. de Chim. XXXV. p. 155.).

Aepfelsaures Eisen. Mit dem Eisen bildet die Aepfelsäure eine braune nicht krystallisirbare Auflösung. (Scheele a. a. O. S. 379.).

Aepfelsaures Queckſilber. Wird Aepfelsäure in eine Auflösung des Queckſilbers in Salpetersäure geschüttet, so erfolgt ein weißer Niederschlag (Scheele a. a. O. S. 380.).

Aepfelsaures Silber. Nach Scheele entstehet ein Niederschlag, wenn man Aepfelsäure in eine Auflösung

des

des Silbers in Salpetersäure schüttet; die Eigenschaften dieses Niederschlages sind nicht näher untersucht worden (a. a. O. S. 380).

Aepfelsaures Zink. Das Zink wird von der Aepfelsäure aufgelöst; das dadurch gebildete Salz schießt nach Scheele in schönen Krystallen an; die Gestalt derselben wird aber von ihm nicht näher bestimmt (a. a. O. S. 379).

Die übrigen Verbindungen der Aepfelsäure mit den Metallen sind nicht bekannt.

Neueren Versuchen von Bouillon la Grange zufolge, ist die Aepfelsäure keine eigenthümliche Säure, sondern mit einer Art von Extraktivstoff verbundene Essigsäure.

Er bereitete Aepfelsäure durch Behandlung des Zuckers mit Salpetersäure. Wurde die auf diesem Wege erhaltene Säure sehr behutsam destillirt, so ging eine farbenlose, helle, durchsichtige Flüssigkeit über, welche die Lackmustinktur merklich röthete, und mit dem essigsauren Blei keinen Niederschlag gab.

Diese Flüssigkeit wurde mit Barytwasser gesättigt, und nachdem sie filtrirt worden, zur Trockene verdunstet; hierauf übergoß man sie mit verdünnter Phosphorsäure und unterwarf sie der Destillation. Es ging eine farbenlose, durchsichtige Flüssigkeit über, welche alle Eigenschaften der Essigsäure besaß und deren Geruch sehr ausgezeichnet war.

Auch die Aepfelsäure wurde zur Trockene verdunstet, es blieb eine bräunliche, glatte Substanz zurück, welche mit einem Firniß Aehnlichkeit hatte. Sie zog Feuchtigkeit aus der Luft an, und es entwickelte sich aus ihr, bei der Behandlung mit gebranntem Kalke, Ammonium.

Wurde unter dem Zutritte der Luft einige Zeit lang Aepfelsäure gekocht; so trübte sich die Flüssigkeit bei'm Erkalten, und es fiel eine schwärzliche, nicht saure Substanz zu Boden, welche im Wasser unauflöslich, im Alkohol schwer auflöslich ist. Von der Salpetersäure wird sie aufgelöst, die davon eine gelbe Farbe annimmt. Diese Substanz

hat alle Eigenschaften eines durch langes Kochen unauflöslich gewordenen, oder auch eines oxydirten Extraktivstoffes.

Aus diesen Erscheinungen schließt Bouillon la Grange, daß die Salpetersäure, selbst wenn sie sehr verdünnt ist (die Säure, deren er sich bei seinem Versuche bediente, hatte ein specifisches Gewicht von 1,285, und war mit zwei Theilen Wasser dem Gewichte nach verdünnt worden) mit dem Zucker eine extraktivstoffartige Substanz bilde, welche sich innigst, mit der durch die wechselseitige Einwirkung beider Substanzen zu gleicher Zeit gebildeten Essigsäure verbinde. Diese Zusammensetzung, welche bisher für eine eigenthümliche Säure gehalten worden, vereinige sich mit der Kalkerde, Baryterde, Alaunerde, mehreren metallischen Oxyden, und bilde damit wenig auflösliche, oder völlig in Wasser unauflösliche Verbindungen. Die Salze, welche eine Erde zur Grundlage haben, werden von ihr nicht zersetzt, wohl aber eine beträchtliche Menge metallischer Salze, und besonders die, deren Basis Blei oder Zinn ist.

Es wurden vergleichende Versuche mit der aus dem Aepfelsafte abgeschiedenen Aepfelsäure gemacht, die mit den beschriebenen völlig übereinstimmende Resultate gaben. Die Aepfelsäure war durch salpetersaures Blei gefällt, und aus dem äpfelsauren Salze durch Salpetersäure die Aepfelsäure abgeschieden worden.

Diese wurde aus einer Retorte destillirt. Es ging eine wasserhelle Flüssigkeit über, welche die Lakmustinktur röthete, und mit der salzsauren Baryterde keinen Niederschlag bildete. Der in der Retorte befindliche Rückstand wurde mit Barytwasser gesättigt. Es entstanden häufige Flocken von bräunlichgrauer Farbe. Nach dem Filtriren war die Flüssigkeit weniger gefärbt. Während des Verdunstens schieden sich aufs Neue gefärbte Flocken aus, deren Menge beim Erkalten der Flüssigkeit zunahm. Diese Flocken wurden gesammelt, getrocknet, worauf sie eine schwärzliche, in

Digitized by Google

Alkohol unauflösliche, in kochendem Wasser nur wenig auflösliche Substanz bildete. Diese Auflösung war gefärbt und enthielt Baryterde.

Nachdem aus der mit Barytwasser gesättigten Flüssigkeit die Flocken abgeschieden worden waren, wurde sie mit essigsaurem Blei versetzt. Es entstand ein sehr wenig gefärbter Niederschlag, der ungleich weniger häufig war, als der, welchen der bei der Destillation der Aepfelsäure gebliebene Rückstand gegeben hatte. Wurde die Flüssigkeit langsam bis zur Trockene verdunstet; so blieb ein weißliches Pulver zurück, welches keine Feuchtigkeit aus der Luft anzog, und im Schmelztiegel geglühet nicht schmolz, sondern sich schwärzte. Wurde es in einen fast rothglühenden Platintiegel eingetragen, so entzündete es sich schnell und brannte mit lebhafter weißer Flamme: als Rückstand blieb kohlensaure Baryterde. Dieses Salz ist mithin eben so unschmelzbar, wie die essigsaure Baryterde, und ist eben so wie diese, in Alkohol unauflöslich. Mit schwacher Phosphorsäure übergossen und destillirt, gab dieses Salz eine saure, farbenlose, der Essigsäure völlig ähnliche Flüssigkeit. Essigsaures Blei brachte in derselben keine Veränderung zuwege. Wurde sie mit Kali gesättigt, so wurden einige Flocken abgeschieden. Beim Verdunsten der Flüssigkeit blieb ein blättriges Salz zurück, das vollkommen neutral war. An der Luft wurde es feucht und zerfloß. Mit dem salpetersauren Queckſilber bildete es einen weißen, schuppenförmigen Niederschlag. Wurde es mit Schwefelsäure, oder Phosphorsäure übergossen, so wurde Essigsäure entwickelt.

Es wurde Aepfelsäure mit Kohlenpulver der Destillation unterworfen. Die übergehende Flüssigkeit war farbenlos und zeigte alle Eigenschaften der Essigsäure. Das in der Retorte Zurückgebliebene wurde filtrirt; die vor dem Versuche braune Flüssigkeit war jetzt farbenlos, sie war aber noch sauer. Das essigsaure Blei verursachte in ihr nur einen weißen flockigen Niederschlag.

Diese Flüssigkeit wurde zum zweiten Male mit einem

neuen Antheile Kohlenpulver gekocht und filtrirt; sie verlor dadurch von ihrer Säure, und das essigsaure Blei brachte kaum eine Fällung zuwege. Nachdem sie zum dritten Male gekocht worden, schmeckte sie kaum sauer, gab aber sowohl mit essigsaurem Blei, als auch mit andern metallischen Auflösungen einen schwachen Niederschlag.

Diese letztere, nicht saure Flüssigkeit wurde bis zur Trockene verdunstet. Es blieb als Rückstand eine gelbliche, in Alkohol zum Theil auflösliche Substanz, die demselben ihre Wirkung auf die metallischen Salze mittheilte.

Mithin kommt die Eigenschaft mit dem essigsauren Blei einen Niederschlag zu bilden, keinesweges der Säure, sondern vielmehr der andern, mit ihr verbundenen extraktivstoffartigen Substanz zu.

Die auf dem Filtrum zurückgebliebene Kohle wurde getrocknet, und hierauf in einer Retorte bis zum Rothglühen erhitzt. Es ging eine röthliche Flüssigkeit und eine geringe Menge eines sehr sauren empyreumatischen Oels über. Es hatte sich demnach ein Theil der vegetabilischen Substanz mit der Kohle verbunden, die bei dem Rothglühen der Kohle zersetzt wurde.

Aus diesen Thatsachen geht hervor, daß die braune, sonst Aepfelsäure genannte, Flüssigkeit, von der Kohle zersetzt wird: daß diese ihr die färbenden Theile entziehet; daß anfänglich noch ein Rückhalt davon zurückbleibt, wodurch jedoch ihre Durchsichtigkeit nicht leidet: daß man aber endlich auch diesen hinwegschaffen kann.

Noch feuchtes reines Zinnoxyde wurde in einer Retorte mit Aepfelsäure übergossen. Das Oxyde wurde davon augenblicklich grau gefärbt. Bei der Destillation entwickelte sich eine Säure, welche offenbar Essigsäure war. Die Destillation wurde so lange fortgesetzt, bis die Mischung eine dickliche Konsistenz angenommen hatte. Die Retorte wurde hierauf vom Feuer genommen, der Inhalt mit etwas destillirtem Wasser verdünnt und hierauf filtrirt.

Digitized by Google

Die Flüssigkeit war schwach gefärbt, hatte einen styptischen, metallischen Geschmack; röthete die Lackmustinktur nur schwach; wurde durch eine Hydrosülsüre geschwärzt, und durch das blausaure Kali und das essigsaure Blei weiß gefällt. Zur Trockene verdunstet, blieb eine braune Substanz zurück, die mit Alkohol behandelt, die Farbe desselben nicht veränderte, sondern ihn nur sauer machte; er wurde von dem essigsauren Blei nicht gefällt. Der gefärbte Rückstand, welcher nach der Einwirkung des Alkohols zurückblieb, wurde mit Phosphorsäure übergossen: es entwickelte sich sogleich Essigsäure. Diese Substanz war demnach essigsaures Zinn mit einem Ueberschuß von Säure, welches die färbende Substanz zurückbehalten hatte.

Das weiße Zinnoxyde, welches auf dem Filtrum zurückblieb, war schwach gefärbt. Es wurde nach dem Trocknen in einen glühenden Schmelztiegel eingetragen; es brannte mit Glühen; es blieb aber etwas Kohle zurück.

In einem andern Versuche wurde frisch gefällte noch feuchte Alaunerde mit Aepfelsäure übergossen und destillirt. Es ging Essigsäure über; auch war die Gegenwart der extraktivstoffartigen Substanz unverkennbar.

Auch mit dem frischen Safte der Aepfel und des Hauslauches stellte Bouillon la Grange den beschriebenen, ähnliche Versuche an, und fand in beiden die Essigsäure völlig gebildet; so wie eine beträchtliche Menge der extraktivstoffartigen Substanz.

Diese Thatsachen sind aus einer noch ungedruckten Abhandlung entlehnt, welche Bouillon la Grange der Berliner Akademie der Wissenschaften mitgetheilt hat.

Aether. Aether, Naphta. *Ether, Naphta.* Eine äußerst entzündliche, starkriechende, farbenlose, leicht verdunstende Flüssigkeit, welche bei der Wirkung der Säuren auf den Alkohol erhalten wird. Unter allen bis jetzt bekannten tropfbaren Flüssigkeiten besitzt der Aether das ge-

Digitized by Google

ringste specifische Gewicht. Er ist farbenlos, ungemein flüchtig und entzündlich; daher wird er entzündet, wenn ihm auch nur in einiger Entfernung die Flamme einer Kerze dargereicht wird. Er brennt mit heller Flamme, die an kalte Körper, welche ihm genähert werden, Ruß absetzt. Sein Geschmack und Geruch sind angenehm und durchdringend. Er kann seinen tropfbarflüssigen Zustand nur bei dem gewöhnlichen Druck der Atmosphäre behaupten, und wird unter der Glocke der Luftpumpe, so wie die Luft verdünnt wird, in eine elastische Flüssigkeit verwandelt. Dasselbe erfolgt bei einer gelinden Erwärmung. Bei einer Temperatur, die 47° unter Fahrenheits Null beträgt, gerinnt der Aether zu einer milchweißen, krystallinischen Masse und verliert allen Geruch. Das Wachs, die thierischen Fettigkeiten, der Wallrath, Kampfer, die ätherischen Oele, das Caoutchouc, die natürlichen Balsame und Harze lösen sich im Aether auf. Auch Phosphor und Schwefel lösen sich, wiewohl in nur geringer Menge, im Aether auf. Mit dem Alkohol verbindet sich der Aether in allen Verhältnissen; mit dem Wasser nur in gewissen Verhältnissen.

Die angeführten Eigenschaften können als die allgemeinen des Aethers betrachtet werden.

Nach Verschiedenheit der Säuren, welche zur Bereitung des Aethers angewendet werden, treten verschiedene Umstände bei der Bildung desselben ein, auch besitzt derselbe verschiedene Eigenschaften und erhält verschiedene Benennungen. So nennt man den vermittelst der Schwefelsäure bereiteten Aether Schwefeläther; den, welcher durch die Einwirkung der Salpetersäure auf den Alkohol erhalten wird, Salpeteräther u. s. w. Man sehe diese verschiedenen Artikel, vorzüglich den Artikel Schwefeläther. Fourcroy und Vauquelin erklärten alle Aetherarten für Modifikationen einer bestimmten Zusammensetzung, des Aethers überhaupt. Eine Prüfung

dieſer Meinung wird der Artikel Swefeläther enthalten.

Aethiops, mineraliſcher Mohr. Aethiops mineralis. Mit dieſem Namen werden mehrere metalliſche Bereitungen, die eine ſchwarze Farbe annehmen, belegt. Man unterſcheidet folgende Arten:

Aethiops antimonialis. Hydrargium stibiato-sulphuratum, Spießglanzmohr. Dieſes Präparat wird erhalten, wenn ein Theil metalliſches Queckſilber und zwei Theile fein gepülvertes Antimonium ſo lange zuſammengerieben werden, bis alle Queckſilberkügelchen verſchwinden. Einige ſetzen zu dieſer Bereitung noch Schwefel, und zwar in folgendem Verhältniſſe: 4 Theile Antimonium, 2 Theile Queckſilber und 2 Theile Schwefel.

Dieſe Zuſammenſetzung iſt eine Verbindung von ſchwefelwaſſerſtoffhaltigem (?) Queckſilber und ſchwefelhaltigem Antimonium.

Aethiops martialis Lemeryi, Ferrum oxydulatum nigrum, ſchwarzes Eiſenoxyde, Eiſenmohr. Ethiops martial. Lemery der Sohn, der Erfinder dieſer Bereitung, bediente ſich zu ihrer Darſtellung folgendes Verfahrens. Er überſchüttete reine, nicht roſtige Eiſenfeile in einem gläſernen oder glaſurten Gefäße, einige Zoll hoch mit deſtillirtem Waſſer, ließ das Gemenge unter öfterem Umrühren mehrere Wochen lang ſtehen, und erſetzte von Zeit zu Zeit das verdunſtete Waſſer durch friſches. Die Eiſenfeile verliert nach und nach ihren metalliſchen Glanz und Zuſammenhang, verwandelt ſich in ein ſehr feines ſchwarzes Pulver, das im Waſſer einige Zeit ſchweben bleibt, mithin durch Abgießen der Flüſſigkeit von der auf dem Boden liegenden Eiſenfeile, geſchieden werden kann. In der Ruhe ſenkt ſich der Eiſenmohr nach und nach aus dem Waſſer nieder.

Dieſes Präparat iſt Eiſen auf der niedrigſten Stufe der Oxydation. Man kann daher, da man jetzt die Na-

Digitized by Google

tur deſſelben kennt, es auf einem ungleich kürzeren Wege bereiten; indem die Bereitung nach Lemery einen Monat, auch wohl ſechs Wochen erfordert. Man glühet nach Vauquelin's Vorſchrift rothes Eiſenoxyde mit gleichen Theilen Eiſenfeile; oder glühet jedes ſtärker oxydirte Eiſen mit einem fetten Oele in einem verſchloſſenen Tiegel; oder man fällt nach Jacquin eine Auflöſung des reinen ſchwefelſauren Eiſens (Eiſenvitriol) mit Kali, ſcheidet den Niederſchlag durch das Filtrum ab, und glüht ihn, mit einer kleinen Menge Oel angefeuchtet, in einer trockenen Retorte aus. Ein andres Verfahren hat Fabroni angegeben. Dieſer macht ein Pfund Eiſenfeile mit Waſſer zu einem Teige, ſetzt ihn in einem kurzhalſigen gläſernen Kolben einige Zeit lang einer Temperatur von 50 bis 60 Graden aus, und gießt nach und nach zwei Unzen ſehr verdünnter Salpeterſäure hinzu, indem zugleich die Maſſe ununterbrochen mit einem Spatel umgerührt wird; dadurch wird ſie in Aethiops verwandelt.

Aethiops mercurii per se. Hydrargium oxydulatum nigrum. Unvollkommen oxydirtes Queckſilber, Queckſilbermohr. Ethiops per se. Wird Queckſilber der Einwirkung der Luft ausgeſetzt, ſo überziehet ſich die Oberfläche deſſelben mit einem ſchwärzlichen Häutchen. Wird dieſes, ſo wie es gebildet worden, hinweggenommen, ſo bildet ſich ein neues und ſo fort: ſo daß nach und nach das Metall ganz in ein ſchwärzlich graues Pulver verwandelt werden kann: dieſes iſt der Aethiops per se. Durch Schütteln oder Reiben in einem offenen, geräumigen Gefäße, vorzüglich mit ſolchen Subſtanzen, welche durch ihre Dazwiſchenkunft das Queckſilber trennen, läßt ſich dieſe Bereitung ſchneller bewerkſtelligen.

Verrichtet man das Schütteln des Queckſilbers in verſchloſſenen Gefäßen, ſo wird nur ein Theil des Metalls in dieſe Subſtanz verwandelt. Da zugleich eine Verminderung der Luft ſtatt findet, ſo ſiehet man, daß eine wirk-

Digitized by Google

liche Oxydation des Queckſilbers erfolgt. Daſſelbe befindet ſich auf der niedrigſten Stufe der Oxydation.

Aethiops mineralis, Aethiops mercurialis. Hydrargium sulphuratum nigrum. Mineraliſcher Mohr, ſchwefelwaſſerſtoffhaltiges (?) Queckſilber. Ethiops mineral. Dieſe Verbindung läßt ſich auf einem zwiefachen Wege bewerkſtelligen. Durch Zuſammenreiben des Queckſilbers mit Schwefel bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmoſphäre, und durch Zuſammenſchmelzen. Im erſteren Falle reibt man gleiche Theile gewaſchene Schwefelblumen und metalliſches Queckſilber mit etwas Waſſer in einem ſteinernen Mörſer, den man in Sand ſtellt und mäßig erhitzt, ſo lange zuſammen, bis alle Queckſilberkügelchen verſchwunden ſind. Bereitet man dieſes Präparat durch Zuſammenſchmelzen, ſo wird zuerſt der Schwefel in einem unglaſurten Gefäße bei ſchwachem Kohlenfeuer geſchmolzen, dann ſetzt man, ſobald derſelbe fließt, das Queckſilber zu, wobei die Maſſe mit einem irdenen Pfeifenſtiele umgerührt wird. Sobald das Queckſilber völlig mit dem Schwefel vermengt iſt, wird das Gefäß vom Feuer genommen, und das Umrühren bis zum Erkalten und Steifwerden der Maſſe fortgeſetzt. Die zuſammengerührte Maſſe wird hierauf fein gerieben.

Noch eine andre Bereitungsart iſt folgende. In eine kaltbereitete Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure, die ſtark mit Waſſer verdünnt worden, wird ſo lange eine Auflöſung des ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Kali getröpfelt, als ein ſchwarzer Niederſchlag entſtehet. Unter dieſen Umſtänden verbindet ſich das in der Auflöſung befindliche ſchwarzoxydirte Queckſilber mit der erforderlichen Menge Schwefel und ſchwefelhaltigem Waſſerſtoffe, und ſcheidet ſich als ein ſchwarzes Pulver aus.

Zwiſchen dem durch Zuſammenreiben und dem durch Zuſammenſchmelzen der Beſtandtheile bereitetem Queckſilbermohr, findet in chemiſcher Rückſicht ein Unterſchied ſtatt. Zwar ſind, wie Berthollet und Prouſt gezeigt

Digitized by Google

haben (Proust, Journ. de Phys. LIII. 92.), beide Verbindungen des metallischen Queckſilbers mit ſchwefelhaltigem Waſſerſtoffe, allein der durch Schmelzen bereitete Queckſilbermohr enthält eine weit geringere Menge ſchwefelhaltigen Waſſerſtoff, als der, welcher durch Zuſammenreiben der Beſtandtheile bereitet wird. Letzterer löſt ſich ganz in Aetzlauge auf, und wird durch Säuren unverändert aus dieſer Auflöſung niedergeſchlagen. Der durch Schmelzen bereitete Aethiops löſt ſich nicht in Kalilauge auf, ſondern wird durch Kochen mit derſelben in Zinnober verwandelt.

Man würde übrigens ſehr irren, wenn man den durch Zuſammenreiben des Queckſilbers und Schwefels gebildeten Aethiops für ein mechaniſches Gemenge erklären wollte. Davon, daß er eine chemiſche Zuſammenſetzung ſey, überzeugt man ſich, durch die Nichtauflöslichkeit in reiner Salpeterſäure, ſelbſt bei Anwendung der Wärme. Wird ein Gemenge aus Queckſilber und Schwefel mit Salpeterſäure übergoſſen und die Miſchung erwärmt, ſo wird das Queckſilber, unter Entweichung einer beträchtlichen Menge Salpetergas, aufgelöſt. Bemerkt man Queckſilberkügelchen, die der Miſchung eingemengt ſind; ſo iſt das Reiben nicht lange genug fortgeſetzt worden, oder es konnte ſich nicht alles Queckſilber mit dem Schwefel verbinden (Gren's Syſtem der Pharmakologie, B. II. Abth. II. S. 261 — 263.).

Befolgt man bei der Bereitung des Queckſilbermohrs durch Schmelzen die von einigen gegebene Vorſchrift, die Miſchung bis zum Entzünden zu erhitzen: ſo erhält man ein ganz verſchiedenes Präparat, indem unter dieſen Umſtänden Schwefelſäure gebildet wird.

Den Namen **vegetabiliſcher Mohr** (Aethiops vegetabilis) führte ſonſt der in verdeckten Gefäßen verkohlte und zu Pulver geriebene Blaſentang (Fucus vesiculosus), deſſen man ſich in älteren Zeiten als Arzneimittel bediente.

Digitized by Google

Aetzbarkeit, Aetzkraft. Vis caustica. *Causticité.* Man versteht hierunter die Eigenschaft, welche gewisse Substanzen besitzen, thierische Körper, mit denen sie in Berührung kommen, anzugreifen und zu zerstören. Im lebenden Körper ist diese Wirkung mit einem mehr oder weniger lebhaften, brennenden Schmerze vergesellschaftet. Mehrere Substanzen, die Alkalien und verschiedene Erden, als die Kalkerde, Baryterde, Strontianerde, im reinen Zustande; das salpetersaure Silber, das salpetersaure Quecksilber, das salzsaure Antimonium, die koncentrirten Säuren u. s. w. bringen die angeführten Wirkungen zuwege.

Die ätzende Wirkung dieser Substanzen scheint davon herzurühren, daß sie sich mit dem einen oder andern Bestandtheile des thierischen Körpers verbinden. Mehrere besitzen ein großes Bestreben Feuchtigkeit anzuziehen, und in diesem Falle scheint der unter diesen Umständen freiwerdende Wärmestoff vorzüglich thätig zu seyn.

Zwar rechnet man mehrere vegetabilische und animalische Substanzen, z. B. den Senf, die Canthariden u. s. w. zu den kaustischen Körpern; sie unterscheiden sich jedoch von jenen wesentlich. Erstere äußern ihre chemische Wirkung auf den thierischen Körper, er sey lebend oder todt, letztere hingegen finden in ihrer Wirkung eine Beschränkung in der Hemmung der Lebenskraft. So wie das Leben den Körper verläßt, hört ihre Wirkung auf; ja sogar im lebenden Körper können physische Zustände ihre Wirksamkeit aufheben, oder doch schwächen.

Meyers Hypothese über die Ursache der Kausticität verdient bei dem jetzigen Zustande unserer Kenntnisse keiner Erwähnung. Winterl's Hypothese ist zwar neuer, allein auch nicht befriedigender.

Aetzlauge, s. Kali.

Aetzstein. Sal alkali causticum, Lapis causticus, Kali causticum. *Pierre a cautère.* Man übergießt ein Pfund Weinsteinsalz, oder gereinigte Pottasche

Digitized by Google

mit 10 Pfund Wasser in einem eisernen Kessel, und setzt nach und nach 1½ Pfund reine gebrannte Kalkerde zu, kocht die Mischung einigemal auf und gießt sie dann durch einen leinenen Spitzbeutel. Die erkaltete Lauge wird in gläsernen, wohl verstopften Flaschen so lange aufbewahrt, bis sie völlig klar geworden ist; sie wird hierauf in einem eisernen Kessel verdunstet, bis sie ein specifisches Gewicht gleich 1,333 erhalten hat. Von dieser Lauge wird eine beliebige Menge in einer eisernen oder silbernen Pfanne so weit verdunstet, bis sie, auf einen kalten Stein getröpfelt, augenblicklich gerinnt. Sie wird hierauf auf eine erwärmte steinerne Platte gegossen, und so wie die Masse erhärtet ist, diese so geschwind als möglich zu Stücken von der Größe einer Erbse zerstoßen, und in diesem Zustande in einem Stöpselglase wohl verwahrt. Dieß ist das trockene Aetzsalz. Will man demselben die Form kleiner Stängelchen geben, so schüttet man es, wenn es durch Verdunsten bis auf die oben angegebene Konsistenz zurückgebracht worden ist, in einen eisernen Schmelztiegel, deckt diesen zu, und erhält es so lange zwischen Kohlen glühend, bis es ganz dünne fließt. Man gießt es hierauf in eine mit Mandelöl ausgestrichene, aus zwei messingenen Platten bestehende Form, in welche rinnenförmige Vertiefungen eingeschnitten sind; so daß, wenn sie zusammengefugt sind, zylindrische Röhren entstehen. Der Aetzstein wird nach dem Erkalten herausgenommen und in wohl verstopften Gefäßen aufbewahrt, damit er nicht Feuchtigkeit aus der Luft anziehe.

Afterkrystalle. Crystalli spuriae. So nennt man diejenigen Krystalle, welche ihre Gestalt und ihr Daseyn einem vorher schon vorhanden gewesenen Krystalle eines andern Fossils verdanken, von welchem sie die Figur auf eine doppelte Art annehmen können. Entweder legt sich der neue Körper in seinem aufgelösten Zustande als ein dickerer oder dünnerer Ueberzug an; auf diese Weise formen sich die

Digitized by Google

Krystalle in der weichen Masse vollkommen ab; oder ein Fossil mit wesentlichen Krystallen, das in ein anders eingewachsen ist, verwittert in der Folge, und läßt Eindrücke zurück, die alsdan von der aufgelösten Masse eines später erzeugten Fossils angefüllt werden.

Agalmatholith, Bildstein. Agalmatholitus. *Agalmatholite.* Diesen Namen hat Klaproth demjenigen Fossil gegeben, welches man bis dahin Speckstein aus China genannt hatte; das aber, da in demselben keine Talkerde enthalten ist, von der Gattung des Specksteins getrennt werden muß.

Es giebt zwei Abänderungen dieses Fossils, von denen die eine durchscheinend, die andere undurchsichtig ist. Die Farbe der durchscheinenden Abänderung ist oliven- und spargelgrün, bis ins Grünlichgraue übergehend. Inwendig ist sie starkschimmernd und von Fettglanz. Der Hauptbruch ist undeutlich dickschiefrig, der Querbruch aber deutlich kleinsplittrig. Sie ist stark durchscheinend, ins Halbdurchsichtige sich ziehend; weich, fühlt sich fett an u. s. w. Ihr eigenthümliches Gewicht ist: 2,815.

Hundert Theile dieses Fossils enthalten:

Kieselerde	—	54
Alaunerde	—	36
Eisenoxyde	—	0,75
Wasser	—	5,5
		96,25

Die zweite Varietät des Agalmatholiths ist röthlichweiß, fleischroth und bunt geädert; inwendig matt, von undeutlicherem splittrigen Bruche, undurchsichtig, oder sehr wenig an den Kanten durchscheinend, sehr weich und fühlt sich sehr fett an. Ihr specifisches Gewicht ist 2,785.

Digitized by Google

Hundert Theile derselben enthalten:

Kieselerde	—	62
Alaunerde	—	24
Kalkerde	—	1
Eisenoxyde	—	0,5
Wasser	—	10
		97,5

Agat. Achates. *Agathe.* Unter Agat verstehet man ein Gemenge von mehreren Steinarten, und zwar von Quarz, Amethyst, Hornstein, Feuerstein, Kalzedon, Karniol, Jaspis, verhärtetem Steinmark, zuweilen auch von Heliotrop und Opal. Von diesen Steinarten kommen aber nicht immer alle, sondern bald zwei, bald drei, bald mehrere, entweder fleck- und streifenweise, oder eingesprengt u. s. w. in dem Gemenge des Agats vor. Daher entstehet das mannigfaltige, zuweilen sehr schöne und gefällige Ansehn der Agate, um dessentwillen sie vorzüglich als Steinschleiferwaare verarbeitet werden. Den Gattungsnamen Agat soll dieses Fossil von dem Flusse Achates (jetzt Drillo, oder Cautera) in Sicilien erhalten haben, an dessen Ufer man die ersten Agate gefunden hat. Nach den verschiedenen Zeichnungen, die man auf demselben findet, unterscheidet man mehrere Arten desselben: als Festungsagat, Landschaftsagat, Sternagat u. s. w. Das Fossil, welches sonst isländischer Agat genannt wurde, wird unter dem Artikel Obsidian beschrieben werden.

Aggregat. Aggregatum. *Agregat. Agregation. Agrégés.* Man nennt eine Menge von Theilen, die so mit einander in Verbindung stehen, daß der Zusammenhang stets unterbrochen ist, wie z. B. bei einem Mauerwerk, ein Aggregat. Jeder Theil des Aggregats ist für sich begrenzt, und läßt sich daher trennen. Ein Aggregat bestehet demnach aus discreten Größen, oder solchen, die zusammen keine stetige Größe, d. h. eine solche bilden, daß überall gleichartig, die

Digitized by Google

Grenze des vorhergehenden Theils, immer zugleich die Grenze des folgenden bilde, mithin kein Theil der kleinſte ſey. Der Chemiſt iſt ſtets bemühet die Aggregation der feſten Körper aufzuheben, weil dieſe der chemiſchen Anziehung entgegenſtehet. Dieſen Zweck erreicht man durch Zerreiben, Zerſtoßen, Feilen u. ſ. w. kurz durch jedes Mittel, wodurch eine mechaniſche Trennung der Theile hervorgebracht wird. Man ſehe wegen der weiteren Ausführung dieſes Gegenſtandes die Artikel: Anziehung und Verwandtſchaft.

Akanthikon. Dandrada hat dieſen Namen einer Abänderung des glasartigen Strahlſteins, die zu Arendal in Norwegen vorkommt, gegeben, weil dieſes Foſſil, wenn es gepulvert wird, eine gelblichgrüne, oder zeiſiggrüne Farbe hat. Da Hauy kein andres weſentliches Kennzeichen auffinden konnte, wodurch ſich dieſes Foſſil von dem glasartigen Strahlſteine (Hauy's Epidote) unterſcheidet, ſo hielt er es für unzuläßig, daſſelbe als eine beſondere Gattung aufzuführen. Die Beſtandtheile des Akanthikons ſind nach

	Vauquelin		Gmelin
Kieſelerde	— 37	—	20
Alaunerde	— 21	—	36,5
Kalkerde	— 15	—	11,34
Eiſenoxyde	— 24	—	15
Manganesoxyde	1,5	Bittererde	17
	98,5		99,84

Alabaſter. Alabastrum. *Albatre.* Gewöhnlich bezeichnet man mit dieſer Benennung einen Stein, der derb, ſehr weich, durchſcheinend u. ſ. w. iſt. Dieſe Eigenſchaften fand man bei zwei ganz verſchiedene Foſſilien, von denen das eine ſchwefelſaure, das andre kohlenſaure Kalkerde iſt. Am gewöhnlichſten verſtehet man, wenn man Alabaſter ſchlechthin ſagt, den dichten Gips darunter, ungeachtet man in neuern Zeiten, vorzüglich in Italien, auch den blättrigen Gips als Alabaſter verarbeitet. Der ſogenannte orientaliſche Alabaſter iſt kohlenſaure Kalk-

Digitized by Google

erde. Schon die Alten sollen, wie Boetius, Hill (in seinen Anmerkungen zum Theophrast) und Romé de Lisle behaupten, beide Gattungen gekannt und unterschieden haben. Das Alabastrum der Alten ist nach ihnen, Gips, der ungleich härtere Alabastrites hingegen, kohlensaure Kalkerde. Wie unbestimmt und schwankend übrigens diese Bedeutungen bei den Alten gewesen seyn müssen, sieht man daraus, daß sie diese Fossilien von ihrer Anwendung benannt haben. Man bediente sich ihrer zur Verfertigung von Gefäßen, ohne Henkel, die Alabastron auch Alabastros (von α und λαβη) genannt wurden. Wahrscheinlich benannte man demnach mehrere Steine, die sich zu dieser Anwendung eigneten, Alabaster.

Auf die Farbe kommt es übrigens bei diesem Fossil nicht an, ungeachtet viele es für ein wesentliches Kennzeichen des Alabasters halten, daß er weiß sey. Die Alten schätzten den honiggelben Alabaster vorzüglich. Offenbar gehört auch der onyxartige Marmor (der zuweilen schlechthin Onyx genannt wird) zu der Gattung des Alabasters.

Alaun. Alumen. *Alun.* Ist ein dreifaches, oft vierfaches Salz, das aus Schwefelsäure, Alaunerde, Kali oder Ammonium, oder aus beiden letzten zugleich bestehet, und in welchem die Säure vorwaltet. Es kommt hin und wieder gebildet in der Natur vor. Tournefort fand auf der Insel Milo in den alaunhaltigen Hölen dieses Salz, in Lagen, welche 9 bis 10 Linien Dicke hatten, ausgewittert. Der natürliche Alaun, aus der merkwürdigen Alaungrotte zu Capo Miseno, den Klaproth untersucht (Beiträge I. 311 ff.) hat, und in dem er in 1000 Theilen: 470 Theile völlig gebildeten Alaun und 290 Theile, die durch einen geringen Zusatz von Kali gleichfalls zu Alaun anschossen, fand, gehört hieher. Der meiste Alaun wird aber künstlich verfertigt. Wegen den mannigfaltigen Anwendungen, welche sich von diesem Salze machen lassen, bereitet man ihn seit den ältesten Zeiten.

Die

Die στυπτηρια der Griechen, und das Alumen der Römer waren kein Alaun, sondern ein natürlicher, aus verwitterten Schwefelkiesen erzeugter Vitriol, mithin von dem Misy und Sory des Plinius nicht verschieden; eher scheint das τειχιτις des Dioscorides ein natürlicher, wiewohl unreiner Alaun gewesen zu seyn.

Die ältesten Alaunwerke scheinen im Orient betrieben worden zu seyn. Das welches am längsten bekannt ist, ist das in Rocca, jetzt Edessa in Syrien, daher, wie Bergmann gezeigt hat, dieses Salz Alumen Roccae, Alun de Roche genannt wurde.

Diejenigen Steine, aus welchen der Alaun gewonnen wird, lassen sich unter zwei Klassen bringen. In einigen derselben wird er völlig gebildet angetroffen, in andern sind die Bestandtheile desselben enthalten; diese müssen unter günstige Umstände gebracht werden, damit sich dieselben verbinden.

Zu der ersten Klasse gehört der Alaunstein von Tolfa. Dieses Fossil wurde zuerst von Johannes de Castro aufgefunden, der zu dieser Entdeckung durch das häufige Vorkommen der Stechpalme (Ilex Aquifolium) geleitet wurde, indem eben diese Pflanze, in der Levante, (woselbst er mit der Gewinnung des Alauns bekannt geworden war) in denjenigen Gebirgen, wo der Alaunstein vorkommt, häufig angetroffen wird.

Der Alaunstein wird in großen Röstöfen, die mit Kalköfen Aehnlichkeit haben, geröstet. Da die Schwefelsäure schon völlig gebildet in diesem Fossil angetroffen wird, so kann die Bildung derselben dadurch keinesweges beabsichtigt werden, sondern man will den Zusammenhang der Theile vermindern und das Eindringen des Wassers erleichtern. Das Rösten wird zweimal wiederholt. Nach dem ersten Rösten nimmt seine Oberfläche eine blaßrothe Farbe an; nach dem zweiten Rösten wird er völlig weiß. Der geröstete Stein wird auf großen länglichen gemauerten Bühnen, die mit einem gemauerten Graben umgeben sind, in mäßig hohe Hau-

sen aufgeschüttet, und vierzig Tage lang mit Wasser aus dem Graben begossen. Die vereinte Wirkung der Sonne und Feuchtigkeit machen, daß die Steine zerfallen und eine Art Brei von blaßrother Farbe darstellen. Dieser wird mit so wenig Wasser als möglich, heiß ausgelaugt, und die Lauge ohne ferneren Zusatz versotten.

Bei der Gewinnung des Alauns zu Solfatara unweit Púzzuoli, wird ein dem beschriebenen ähnliches Verfahren beobachtet. Die Natur bildet hier ununterbrochen die zur Bildung des Alauns erforderlichen Bestandtheile. Aus dem dasigen vulkanischen Boden dringen fortwährend durch kleine Oefnungen schwefelichte und schwefelsaure Dämpfe hervor. Erstere setzen einen festen Schwefel ab; letztere durchdringen die Stücke der verwitterten thonartigen Lava, treten mit der Thonerde in Verbindung, und bilden Anflüge, die durch Auslaugen und Krystallisiren einen sehr schönen Alaun geben. Hier scheint es, daß das erforderliche Alkali gleichfalls von den Laven hergegeben wird.

Breislack hat den Ertrag dieser Alaungewinnung dadurch sehr vermehrt, daß er theils die Berührungspunkte der Alaunminern mit der Luft vermehrt hat, indem er sie auf großen Flächen ausbreitete, theils dadurch, daß er Höhlungen in den Vulkan gegraben hat.

Die Temperatur des Bodens erleichtert das Geschäft ungemein. Sie beträgt 37 bis 38°, und wird zum Verdunsten der alaunhaltigen Lauge angewendet. Hat diese den erforderlichen Grad der Stärke, so wird sie in bleiernen Kesseln, die man in die Erde eingegraben hat, und die von derselben den nöthigen Grad der Wärme erhalten, versotten.

Außerdem findet man in der Gegend von Solfatara vulkanische Steine, welche hart, weiß, alaunhaltig und dem Alaunsteine von Tolfa ähnlich sind; und auch eben so wie dieser auf Alaun benutzt werden können. (Nollet, Mem. de l'acad. des scienc. 1750.).

Die zweite Klasse von Alaunschiefern bedarf, da sie nur die Elemente zu den Bestandtheilen des Alauns enthält, vor-

Digitized by Google

bereitender Arbeiten, um diese zu entwickeln und zur Verbindung unter einander geschickt zu machen.

Jedes Fossil, in dem Thonerde und Schwefel in erforderlicher Menge enthalten sind, ist geschickt Alaun zu liefern.

Die zu Tage geförderten Alaunschiefer, werden, wenn sie ein hartes steinartiges Gefüge haben, geröstet; sind sie von milderer Beschaffenheit, so werden sie nicht geröstet, sondern sogleich in großen Haufen oder dachförmigen Halden aufgestürzt, und mehrere Monate, oft zwei Jahre lang der Einwirkung der Luft ausgesetzt. Sie verwittern, und zwar um so schneller, je feuchter die Luft ist *).

*) An einigen Orten befolgt man ein von dem hier beschriebenen, etwas verschiedenes Verfahren. Die Erze werden, ohne daß man sie röstet, in Haufen von nicht sehr beträchtlichem Umfange, aufgeschüttet. Man wendet sie von Zeit zu Zeit um, und feuchtet sie bei sehr trockener Witterung mit Wasser an. So wie die Verwitterung weit genug vorgerückt ist, werden die Erze geröstet.

Das Rösten wird nach Verschiedenheit der Umstände, auf eine verschiedene Art verrichtet. Man schichtet gewöhnlich die Erze mit Holz, und erbauet auf die Art eine Pyramide, die 25 bis 30 Schichten hat. Diese Pyramide wird nur nach und nach erhöhet, und zwar nach Maaßgabe, wie die untern Schichten geröstet sind.

Diese Operation dauert zwei bis drei Monate, zum Erkalten sind etwa zwanzig Tage erforderlich. Man muß sich hüten ein zu heftiges Feuer zu geben, weil sonst die Thonerde gebrannt werden würde, wodurch die Erze, weit entfernt mürber zu werden, vielmehr einen um so größeren Grad von Härte annehmen würden. Enthalten die Alaunschiefer zu gleicher Zeit Erdharz, so dienen sie zugleich selbst als Brennmaterial. In diesem Falle entzündet man den untern Theil der Pyramide, worauf diese von selbst zu brennen fortfährt.

Zu Duthweiler im Nassau-Saarbrückschen hat die Natur das Rösten der Alaunerze selbst übernommen. Unter den Alaunerzen liegt ein Bette Steinkohlen, welches der Zufall entzündet hat, die sich entwickelnde Wärme röstet die darüber liegenden Erze, die dann ferner verarbeitet werden.

Digitized by Google

Man glaubte sonst, daß in den Alaunerzen der Schwefel mit Eisen zu Schwefelkies verbunden sey, und daß durch das angegebene Verfahren der Schwefelkies zersetzt und Schwefelsäure gebildet werde. Klaproth fand aber (zufällige Verunreinigungen abgerechnet), daß der Schwefel keinesweges mit Eisen zu Schwefelkies, sondern auf eine noch nicht hinlänglich gekannte Art mit Kohle innig verbunden sey. Das bestbewaffnete Auge vermag weder in dem rohen Erze, noch in dem sorgfältig geschlemmten Schliche desselben Schwefelkiespunkte aufzufinden. Erze, in denen der Schwefelkies in einer so großen Menge enthalten wäre, würden einen sehr eisenschüssigen Alaun liefern, und sind daher schicklicher auf Eisenvitriol als auf Alaun zu benutzen. (Neues allg. Journ. d. Chem. B. VI. S. 51.).

Das hinlänglich verwitterte Erz wird in flache Laugenkasten vertheilt und ausgelaugt. Man übergießt sie vier bis fünfmal mit Wasser, und bedient sich der schwächeren Laugen zur Behandlung frischer Erze. Die Lauge wird in die Hütte geleitet, und in bleiernen Pfannen so weit versotten, bis eine herausgenommene Probe bei'm Erkalten zu einer honigdicken, krystallinischen Masse gerinnt. Während des langen Siedens wird das schwefelsaure Eisen, das außer der schwefelsauren Alaunerde in der Lauge enthalten ist, zersetzt, indem das Eisen stärker oxydirt wird, in diesem Zustande aber nicht länger von derselben Menge Schwefelsäure aufgelöst erhalten werden kann, sondern sich als brauner Eisenocher ausscheidet.

Die gehörig koncentrirte Lauge wird in die Sedimentirkasten gebracht, und sobald sie sich nach einiger Ruhe geklärt hat, in Rühr- oder sogenannte Schüttelkasten abgelassen. In den Fällen, in welchen die Erze die zur Bildung des Alauns erforderliche Menge Alkali nicht enthalten, wird dieses der Lauge jetzt zugesetzt. Man bedient sich hierzu an einigen Orten des Harnes (in diesem Falle enthält der Alaun Ammonium), der Holzasche, des schwefelsauren Kali, der Glasgalle, des Seifensiederflusses u. s. w. Die mit Steinkohle

gerbſteten Alaunſchiefer, geben ohne einen Zuſatz von Alkali Alaun; dieſes rührt von dem, durch das Brennmaterial hergegebenen Ammonium her. Die Menge des Kali muß dem vierten Theile der vorhandenen Säure gleich ſeyn. Wendet man ſchwefelſaures Kali an, ſo muß noch einmal ſo viel, als von reinem Kali genommen werden. Der Alaun fällt in kleinen kryſtalliniſchen Körnern, als Alaunmehl, zu Boden; dieſes wird mit kaltem Waſſer abgewaſchen, hierauf in wenigem kochendem Waſſer wieder aufgelöſ't, und in großen hölzernen Kryſtalliſirgefäßen, oder ſogenannten Wachsfäſſern, einer langſamen Kryſtalliſation überlaſſen.

Die vorzüglichſten Alaunwerke, in denen man das hier beſchriebene Verfahren im Allgemeinen befolgt, ſind im Lüttichſchen, in England, vorzüglich in den Grafſchaften York und Lancaſter, in mehreren Gegenden Deutſchlands, vorzüglich zu Freienwalde. Man ſehe: Dictionaire des sciences naturelles, Article Alun, und neues allgem. Journal der Chemie B. VI. S. 35 ff.

Man kann auch den Alaun durch unmittelbare Verbindung der Schwefelſäure mit Thon bereiten. Dieſes geſchieht in der Fabrike von Javelle unweit Paris, und in der, welche Chaptal zu Montpellier angelegt hat. Der Thon wird gebrannt, in kleine Stücke zerſchlagen, und auf dem Boden eines mit Blei bekleideten Zimmers ausgebreitet. Die Schwefelſäure wird durch Verbrennen einer Miſchung aus Schwefel und Salpeter entbunden, füllt in Dampfgeſtalt das Behältniß an, und beharrt einige Zeit in dieſem Zuſtande. Die Säure iſt im dampfförmigen Zuſtande ungleich wirkſamer als im tropfbarflüſſigen, indem das Waſſer, welches ihr, wenn ſie als tropfbarflüſſige Säure angewendet wird, beigemiſcht iſt, ihre Wirkſamkeit hemmt. Die im Thone enthaltene Alaunerde wird angegriffen: er ſchwillt auf, und ſeine Oberfläche efflorescirt. Nach einigen Tagen iſt die ganze Oberfläche des Thons, welche der Einwirkung der Säure ausgeſetzt war, in ſchwefelſaure Alaunerde verwandelt worden; dieſe wird hinweggenommen, damit

die tiefer liegenden Theile mit der Säure in Berührung kommen. Im übrigen wird, wie oben gelehrt wurde, verfahren.

Bemerkenswerth ist noch die Erfahrung von Chaptal, daß um eine genauere Vereinigung und vollständigere Sättigung zu bewirken, die alaunhaltigen Erden der Luft ausgesetzt werden müssen. Chaptal Elemens de Chimie, Quatrieme Edition. Tom. II. p. 55. 56. Uebersetzung von F. Wolff, B. II. S. 70.

Curadeau bedient sich folgendes Verfahrens, um den Alaun aus seinen Bestandtheilen zusammenzusetzen.

Er macht aus hundert Theilen Thon fünf Theilen Kochsalz, und so viel Wasser als nöthig ist, eine teigige Masse, formt hieraus Kugeln, und glüht diese in einem Reverberirofen zwei Stunden lang bei einem lebhaften Feuer, oder so lange, bis das Innere des Ofens dunkelroth glühet. Nach beendigtem Glühen wird der Thon gepülvert, in ein Faß geschüttet, und der vierte Theil Schwefelsäure dem Gewichte nach zugesetzt. Die Säure wird nach und nach zugegossen, und die Mischung jedesmal wohl umgerührt. So wie die salzsauren Dämpfe, welche sich unter diesen Umständen entwickeln, nachgelassen haben, wird eben so viel Wasser, als Säure zugesetzt worden, zugegossen, und die Mischung wohl durcheinander gerührt. Es erfolgt zwischen der Säure, dem Wasser und der Alaunerde eine so schnelle Verbindung, daß die Mischung sich erhitzt, sich aufbläht und häufige Dämpfe ausstößt. Nachdem die Hitze etwas nachgelassen hat, wird acht bis zehnmal so viel Wasser, als die Menge der angewandten Säure beträgt, zugesetzt.

So wie sich die zur Bildung des Alauns nicht erforderliche Erde gesetzt und die Flüssigkeit aufgehellt hat; so läßt man sie in Kasten oder Kessel von Blei ab. Auf den zurückgebliebenen Bodensatz gießt man eben so viel Wasser, als man abgelassen hat, und nachdem es einige Zeit darüber gestanden, vermischt man diese Flüssigkeit mit der erstern. Man setzt ihr alsdann eine Lauge aus Kali zu, worauf der Alaun aus der Flüssigkeit sich nach und nach abscheidet; die Menge

desselben beträgt beinahe dreimal so viel, als die Menge der angewandten Säure. Man reinigt das erhaltene Salz durch wiederholtes Kryſtalliſiren.

Den Rückſtand empfiehlt Curadeau noch einmal mit Waſſer zu übergießen, und dieſes Waſſer bei den folgenden Operationen ſtatt des reinen Waſſers anzuwenden. Der Vorzug, welcher dieſe Methode vor andern empfiehlt, beſtehet darin, daß die größte Menge Alaun ohne künſtliche Wärme kryſtalliſirt. Man ſehe Ann. de Chim. T. XLVI. p. 218 et suiv., überſetzt im neuen allgem. Journ. der Chemie B. III. S. 435 ff.

Der Alaun hat, wenn er in Kryſtallen vorkommt, die Geſtalt eines Oktaeders, die nach Haüy gleichfalls ſeine primitive Geſtalt iſt. Er iſt durchſichtig, leicht zerſprengbar, und hat einen glaſigen Bruch. Der Geſchmack deſſelben iſt ſüßlich und adſtringirend. Er enthält freie Säure, und röthet die blauen Pflanzenfarben. Nach Haſſenfratz iſt ſein ſpecifiſches Gewicht 1,7109. Er iſt ungleich auflöslicher im warmen als kaltem Waſſer. Bei einer Temperatur von 60° iſt er in 16 bis 20 Theilen Waſſer auflöslich; bei der Siedhitze hingegen nehmen drei Theile Waſſer vier Theile Alaun in ſich. An der Luft beſchlägt er ſchwach. Wird er einer gelinden Wärme ausgeſetzt, ſo ſchmilzt er in ſeinem Kryſtalliſationswaſſer. Wird die Temperatur erhöhet, ſo ſchwillt er auf, ſchäumt, und verliert nach Bergmann ungefähr 44 Procent von ſeinem Gewichte. Dieſer Verluſt rührt von der Entweichung des Kryſtalliſationswaſſers her. Das was übrig bleibt wird kalcinirter auch gebrannter Alaun (Alumen ustum) genannt: man bedient ſich deſſelben zuweilen als Aetzmittel. In einem ſehr heftigen Feuer wird ein Theil der Säure verflüchtigt. Geoffroy, der in einer irrdenen feuerfeſten Retorte fünf Pfund Alaun ſechs Tage lang ununterbrochen dem heftigſten Feuer ausſetzte, erhielt nicht mehr als drei Unzen Schwefelſäure. Die bei der Deſtillation übergehende, mit dem Kryſtalliſationswaſſer ver-

Digitized by Google

bundene Schwefelsäure wurde sonst Alaungeist, Alaunspiritus genannt.

Die Kohle, der Phosphor und andre brennbare Körper, mit Ausnahme des Schwefels, zersetzen den Alaun. Wird er auf die erforderliche Art mit vegetabilischen und animalischen Substanzen behandelt, so liefert er mit den meisten Pyrophor; s. diesen Artikel.

Die Baryterde, Kalkerde, Strontianerde, Talkerde, Glücinerde und die Alkalien bemächtigen sich der Schwefelsäure und zersetzen ihn.

Von den Säuren wird er nicht zersetzt.

Erst seit nicht langer Zeit sind die eigentlichen Bestandtheile dieses Salzes genauer bekannt, in Rücksicht des Verhältniß derselben, finden aber noch jetzt unter den Angaben die größten Abweichungen statt. Bergmann und Monnet machten darauf aufmerksam, daß der Alaun, ohne einen Zusatz von Kali, nie in Krystallengestalt erhalten werden könne. Descroisilles und Chaptal zeigten bei ihren Bereitungen genauer die Anwendungen des Kali. Vorzüglich ist aber durch Vauquelin und Klaproth dieser Gegenstand in das gehörige Licht gesetzt worden. Klaproth machte zuerst darauf aufmerksam, daß das Kali einen wesentlichen Bestandtheil des Alauns ausmache. Als in der Folge Vauquelin die von Klaproth zuerst unternommene Zerlegung des Leucits wiederholte, so überzeugte er sich gleichfalls davon, daß ohne Kali oder Ammonium kein Alaun darstellbar sey.

Bergmann giebt das Verhältniß der Bestandtheile im Alaun folgendermaßen an:

Alaunerde	18
Schwefelsäure	38
Wasser	44
	100

Digitized by Google

Nach Kirwan enthalten hundert Theile

	des krystallisirten		des kalcinirten Alauns
Basis	12,00	—	63,75
Schwefelsäure	17,66	—	36,25
Wasser	70,34	—	
	100,00	—	100,00

(Nicholson's Iour. III. 215.)

Nach Vauquelin

Schwefelsaure Alaunerde	49
Schwefelsaures Kali	7
Wasser	44
	500

In der Folge hat Vauquelin die Menge des Kali größer angegeben, und sie gleich 20 Procent gesetzt. Nach Richter beträgt die Menge des Krystallisationswassers im Alaun 46 Procent, und das Verhältniß der völlig wasserfreien Säuremasse ist zu dem, der völlig reinen Alaunerde wie 1000:526.

Folgendes Verhältniß der Bestandtheile in 100 Theilen des im Handel vorkommenden Alauns möchte wohl der Wahrheit am nächsten kommen:

Alaunerde	11
Kali	10
Schwefelsäure	11,95
Wasser	64,05
	100,00

Man unterscheidet mehrere Arten von Alaun, nur verfährt der Chemist hiebei nach andern Principien, als der Künstler und Handwerker. Ersterer siehet auf den Unterschied der Bestandtheile, letztere auf die Fabrikorte und mehr zufällige Eigenschaften.

Die erste Varietät in chemischer Rücksicht würde die seyn, welche aus Schwefelsäure, Alaunerde und Kali bestehet; die zweite enthält außer Schwefelsäure und Alaun-

Digitized by Google

erde, Ammonium; die dritte enthält außer der Erde und Säure, beide Alkalien.

Die Menge des Kali, welche zu dem Alaun gesetzt wird, hat gleichfalls auf die Beschaffenheit desselben Einfluß. Wird eine ungleich größere Menge davon, als gewöhnlich im Alaun enthalten ist, angewendet, so verliert er seine gewöhnliche Gestalt und krystallisirt in Würfeln. Diese Art Alaun wird von seiner Gestalt kubischer Alaun genannt. Dieselbe Krystallengestalt zeigt der Alaun, wenn zu dem gewöhnlichen Alaun eine größere Menge Alaunerde hinzugesetzt wird. Wird eine noch größe Menge Kali zugesetzt, so verliert, wie Chaptal bemerkt hat, dieses Salz gänzlich die Eigenschaft zu krystallisiren, und fällt in Flocken zu Boden. Auch diese Verbindung könnte als eine Varietät des Alauns angesehen werden, in welcher das schwefelsaure Kali mit einer geringen Menge Alaunerde verbunden ist.

Der Künstler und Handwerker unterscheidet folgende Arten Alaun.

1. Den Alaun von Rocca in Syrien. Er kommt in großen durchsichtigen Massen vor, und hat einen glasigen Bruch. Man sagt, daß er seine Gestalt dadurch erhalte, daß man die Alaunkrystalle in eisernen Kesseln schmelzen läßt, und die Lauge in Tonnen gießt, wo sie bei'm Erkalten zu einer Masse gestehet.

2. Den römischen Alaun. Er wird in kleinen Stücken zu uns gebracht, welche einen mehlartigen Beschlag haben. Er wird aus dem Alaunstein von Tolfa bereitet, und ist nicht geläutert worden. Die Fabrikanten schätzen ihn am meisten, und er ist am theuersten. In ihm ist nur Kali ohne Ammonium enthalten.

3. Der levantische Alaun kommt in Stücken von der Größe einer Mandel vor. Er hat einen Stich ins Rosenrothe und einen röthlichen Beschlag.

4. Der englische Alaun hat keine bestimmte äußere Gestalt. Es sind große Stücke, die auf dem Bruche ein

Digitized by Google

fettiges Ansehen haben. Er enthält mehr Eisen als die übrigen Arten.

5. Der rothe Gravenhorstische, oder braunschweigische Alaun. Er ist in Oktaedern kryſtallisirt; die Kryſtalle sind von mäßiger Größe, durchsichtig und rosenroth, sind aber mit keinem Beschlage, wie der römische und levantische, auf ihre Oberfläche belegt. Er enthält nach Erxleben und Bergmann Ammonium und Kobaltoxyde. Von letzterem rührt die röthliche Farbe desselben her.

6. Der Alaun aus den übrigen deutschen und aus den franzöſischen Fabriken kommt in oktaedrischen Kryſtallen von weißer Farbe, und mehr oder weniger beträchtlicher Größe vor. Der meiste ist ein vierfaches Salz, in denen beide Alkalien enthalten sind; doch trifft man in einigen Arten, wie z. B. in dem aus Freienwalde, das Kali nur allein an.

Vauquelin hat vor einiger Zeit mehrere Arten Alaun unterſucht, um auszumitteln, ob der Vorzug, den manche Fabriken gewiſſen Alaunarten geben, gegründet sey, oder nur auf einem Vorurtheile beruhe. Die von ihm unterſuchten Alaunsorten waren nachstehende: 1) Römischer Alaun, den jemand an Ort und Stelle selbſt genommen hatte; 2) Alaun, der in Paris als römischer Alaun verkauft wurde; 3) Engliſcher Alaun, welcher von vorzüglicher Güte seyn sollte; 4) Alaun aus dem Departement Aveyron, von M. fabricirt; 5) Alaun aus Lüttich; 6) Alaun aus dem Departement Aveyron von Ribaucour fabricirt.

Die chemiſche Analyse zeigte die größte Uebereinſtimmung in Rückſicht des Gehaltes an Alaunerde, Schwefelsäure und schwefelsaurem Kali. Nummer 3 bis 6 zeigten Spuren von schwefelsaurem Ammonium und Eisen. Die Menge des ersteren betrug nicht mehr als ein, höchstens anderthalb Procent, die des letzteren noch nicht Einfünftel Procent. Bei den beiden Sorten des römiſchen Alauns hingegen war kaum eine Spur von Eisenoxyde bemerkbar. Beim Auflöſen im Waſſer, wo die andern Alaunsorten ohne Rückſtand aufgelöſ't wurden, ließen die beiden Sorten römiſcher

Alaun einen Rückstand, welcher ein Procent betrug; dieser war aus 0,31 Kieselerde, 0,61 Alaunerde, und 0,08 färbender Substanz, die aus Eisenoxyde und Nickeloxyde bestand, zusammengesetzt.

Dieser Untersuchung zufolge, erklärt Vauquelin den Vorzug, welchen mehrere Fabriken vorzüglich dem römischen Alaun geben, für ein Vorurtheil, um so mehr, da der geringe Eisengehalt, wofern er ja in einigen Fällen nachtheilig seyn sollte, sich leicht hinwegschaffen läßt.

Curadeau nimmt hingegen die Vorzüge des römischen Alauns vor allen andern Sorten, vorzüglich in der Färberei, gegen Vauquelin in Schutz, und glaubt, er beruhe auf Eigenschaften, welche die chemische Analyse nicht zu erklären vermag. Er vermuthet, daß dieselben vielleicht in Modifikationen, welche die Nachbarschaft des Vulkans in der Alaunerde hervorbringt, seinen Grund haben könne. Journ. des Mines Nro. 90. p. 49-68. und Neues allg. Jour. der Chemie B. IV. S. 319 ff.

Man macht sehr mannigfaltige Anwendungen vom Alaun. Er wird in der Medecin sowohl äußerlich als innerlich gebraucht. Er macht ein Ingrediens der Mischungen aus, mit denen man brennbare Körper gegen Entzündung zu schützen sucht. Dem Talge wird er von Seifensiedern zugesetzt, um den Lichten mehr Härte zu ertheilen. In der Weißgerberei wendet man ihn an, um den Häuten mehr Festigkeit und Haltbarkeit zu geben. Man bedient sich desselben zur Bereitung verschiedener Mahlerfarben, vorzüglich der sogenannten Lackfarben. Vorzüglich wichtig ist seine Benutzung in der Färberei. Nur selten besitzen die zu färbenden Zeuge die Eigenschaft, die Pigmente aus den Flotten unmittelbar anzunehmen, sondern es bedarf hiezu eines Zwischenmittels. Dieses ist in vielen Fällen der Alaun. Die Zeuge werden in eine Beize aus Alaun gebracht (diese vorbereitende Arbeit wird das Alaunen genannt), sie zersetzen das Salz, verbinden sich mit der in demselben enthaltenen Alaunerde, und werden nun empfänglicher für die Annahme der Pig-

Digitized by Google

mente. Ein Hauptvorzug, den die Färbekunst der Neuern vor der der Alten hat, ist der Anwendung dieses Salzes zuzuschreiben.

Da bei dieser Operation die Schwefelsäure frei wird, und dieses in manchen Fällen auf die Zeuge einen nachtheiligen Einfluß haben könnte, so zersetzt man ihn häufig vorher durch essigsaures Blei, und bedient sich der dadurch gebildeten essigsauren Alaunerde als Beize.

Die genauere Analyse des Alauns, und die Ueberzeugung, daß das Kali einen Bestandtheil desselben ausmache, hat den Chemisten Mittel an die Hand gegeben, auszumitteln, ob in einem Fossil Kali enthalten sey oder nicht. Giebt das Fossil bei schicklicher Behandlung, wenn es eine hinreichende Menge Alaunerde enthält, oder wenn die erforderliche Menge Alaunerde fehlen sollte, bei einem Zusatz von schwefelsaurer Alaunerde Alaunkrystallen, so kann man sich von der Gegenwart des Kali im Fossil überzeugt halten. Auf diesem Wege vergewisserte sich Vauquelin von der Richtigkeit der früheren Behauptung Klaproth's, daß das Kali einen Bestandtheil des Alauns ausmache.

Alaunerde, Thonerde. Terra argilacea, Alumina. *Alumine.* Diese Erde wurde lange Zeit bald mit der Kieselerde, bald mit der Kalkerde, für gleichartig gehalten. Geoffroy der jüngere (Mem. Par. 1724 p. 547, 1727 p. 425, 1744 p. 97 et suiv. Crells Neues chem. Archiv II. 188. III. 126. IV. 118.), Gellert (Metallurg. Chem. Leipz. 1750. S. 243 ff.), Hellot (Mem. Par. 1739. p. 80 et suiv. Crell's Neues Chem. Archiv. II. S. 220.) und Pott (Lithognosie Th. I. S. 31 ff.) erkannten, daß die Erde, welche den Karakter des Thones ausmacht, und die im Alaun vorkommende Erde dieselbe wären. Noch bestimmter zeigte Marggraf den Unterschied derselben von der Kalkerde, und entwickelte mehrere eigenthümliche Eigenschaften derselben (Chem. Schriften Th. I. S. 187 ff.). In der Folge trugen Macquer (Mem. Par. 1762), Bergmann

Digitized by Google

(Bergm. Opusc. I. 287 und V. 71.), Scheele (Scheele phys. chem. Schr. B. II. S. 155 ff.), und andre zur genaueren Kenntniß der eigenthümlichen Eigenschaften derselben bei.

Die Natur bietet sie nirgends in einem völlig reinen Zustande dar; der Chemist muß daher künstliche Mittel anwenden, um sich dieselbe zu verschaffen. Folgendes Verfahren führt zu diesem Zwecke. Man löst Alaun in Wasser auf, und setzt so lange als ein Niederschlag erfolgt, Ammonium zu. Die überstehende Flüssigkeit wird vom Bodensatze abgegossen, dieser mit einer hinreichenden Menge Wasser ausgewaschen und getrocknet. Diese Substanz ist Alaunerde. Noch kann sie aber nicht als völlig rein angesehen werden, indem noch ein Theil Schwefelsäure und Kali mit ihr verbunden ist. Diesen kann man größtentheils dadurch entfernen, daß man die frisch gefällte Erde in Salzsäure auflöst; die Auflösung so weit verdunstet, daß ein herausgenommener Tropfen beim Erkalten kleine Krystalle ansetzt. Die Auflösung wird hierauf zum Krystallisiren hingestellt, und die Krystalle, so wie sie entstehen, hinweggenommen. Man verdunstet die Auflösung zum zweiten Male, und sammelt wiederum die Krystalle, welche gebildet werden. Durch dieses Verfahren sondert sich beinahe aller Alaun, welchen die Alaunerde zurückbehalten hat, ab. Wird der Flüssigkeit jetzt wiederum so lange Ammonium zugesetzt, als ein Niederschlag erfolgt; dieser ausgewaschen und getrocknet, so liefert er Alaunerde in einem fast ganz reinen Zustande.

Die ausgeschiedene Alaunerde hat nach Verschiedenheit der Art, wie die Fällung geleitet wurde, ein verschiedenes Aussehen. Wurde der Alaun in der kleinmöglichsten Menge Wasser aufgelöst, so hat die gefällte Alaunerde eine weiße Farbe, ist zerreiblich, sehr schwammig und hängt stark an der Zunge. In diesem Zustande nennt sie Saussüre schwammige Alaunerde (Jour. de Phys. II. 280.).

Wird hingegen das Salz in einer sehr großen Menge Wasser aufgelöst, so erhält man die Alaunerde nach dem

Trocknen als eine spröde, durchsichtige, gelbgefärbte Masse, die, wenn sie in der Hand gehalten wird, wie Schwefelstangen in Stücken springt. Ihr Bruch ist glatt und muschlig, sie hängt nicht an der Zunge, und hat im Aeußern keine Aehnlichkeit mit einer Erde. In diesem Zustande nennt Saussüre diese Erde, gallertartige Alaunerde (Jour. de Phys. LII. p. 290.).

Die Alaunerde hat keinen bestimmten Geschmack, sie hängt sich an die Zunge und den Gaumen, trocknet sie aus und ziehet sie zusammen, indem sie Feuchtigkeit aus ihnen einsaugt. Der Eindruck, welcher dadurch auf die Geschmackswerkzeuge hervorgebracht wird, ist der, welchen man den erdigen Geschmack nennt. Im völlig reinen Zustande ist sie auch ohne Geruch; nur in dem Falle, wenn sie Eisenoxyde enthält, verbreitet sie, wenn sie angehaucht wird, den eigenthümlichen Geruch, der auch als empirisches Kennzeichen mehrerer thonartigen Fossilien dient (Ibid. p. 287.). Ihr specifisches Gewicht beträgt nach Kirwan 2,00.

Das Licht verändert die Alaunerde nicht. Wird sie der Wärme ausgesetzt, so entweicht nach und nach das Wasser, welches mit ihr verbunden ist, und sie ziehet sich beträchtlich zusammen. Es findet hierin ein Unterschied zwischen der schwammigen und gallertartigen Alaunerde statt. Die schwammige Alaunerde läßt die Feuchtigkeit ungleich leichter fahren, als die gallertartige. Jene verliert in der Rothglühhitze 58, diese nur 43 Procent von ihrem Gewichte. Die schwammige Alaunerde verliert selbst dann, wenn sie einer Temperatur von 130° nach Wedgwood's Pyrometer ausgesetzt wird, nicht mehr als diese 58 Procent; die gallertartige verliert hingegen unter denselben Umständen überhaupt 48,25 Procent. Bei einer Temperatur von 60° enthalten beide eine gleiche Menge Feuchtigkeit. Die Abnahme im Volumen bei der Alaunerde kann jedoch nicht ganz von dem Entweichen der Feuchtigkeit herrühren; denn wenn sie einer Temperatur von 130° Wedgwood ausgesetzt worden, so erleidet sie bei höherer Temperatur ferner keinen bemerkbaren

Gewichtsverluſt, deſſenungeachtet findet eine Abnahme des Volumens ſtatt; letztere muß daher noch einer andern Urſache, vielleicht einer innigern Verbindung der Theilchen, zugeſchrieben werden.

Da die Abnahme des Volumens bei der Alaunerde mit der Temperatur, welcher ſie ausgeſetzt wird, im Verhältniſſe ſtehet, ſo hat ſich Wedgwood der aus Thonerde verfertigten Zyinder bedient, um die Intenſität der Temperaturen zu meſſen. Man ſehe den Artikel Pyrometer.

Die dem Feuer ausgeſetzte Alaunerde nimmt eine ſehr große Härte an, ſo daß ſie mit dem Stahle Funken giebt. Sie iſt äußerſt ſtrengflüßig, und kann nur, wie Lavoiſier zuerſt gezeigt hat, durch die mit Sauerſtoffgas angefachte Flamme zum Schmelzen gebracht werden. Sie wird unter dieſen Umſtänden in ein halbdurchſichtiges, ausnehmend hartes, weißes Email verwandelt. Sauſſure ſetzt die Temperatur, bei welcher das Schmelzen dieſer Erde erfolgt, gleich 1575° nach Wedgwoods Pyrometer (Jour. de Phys. 1794.).

Die Alaunerde iſt im Waſſer unauflöslich, ſie läßt ſich aber in dieſer Flüſſigkeit mit großer Leichtigkeit vertheilen. Sie äußert überhaupt eine ſtarke Anziehung gegen das Waſſer. Gewöhnlich iſt ſie mit gleichen Theilen Waſſer dem Gewichte nach verbunden, und läßt dieſes, wie oben gezeigt wurde, nur in einer ſehr erhöheten Temperatur fahren. Die gebrannte Alaunerde erhält, wenn ſie auch fein gerieben und mit Waſſer angefeuchtet wird, die Zähigkeit, die ſie vorher hatte, nicht wieder. Noch kennt man den Grund dieſer Erſcheinung nicht. Bei der Froſtkälte zieht ſie ſich mehr zuſammen, und läßt eine größere Menge Waſſer fahren, als irgend eine andre Erde. Dieſe Bemerkung iſt für den Ackerbau nicht unwichtig.

Die wenigſten einfachen brennbaren Stoffe verbinden ſich mit der Alaunerde. Vergebens verſucht man den Schwefel unmittelbar mit der Alaunerde zu vereinigen; befindet ſie ſich aber, (wie im Alaun) mit Schwefelſäure verbunden, ſo entſte-

het, wenn sie mit Schwefel und Kohle erhitzt wird, schwefelhaltige Alaunerde. Die Verbindung der Alaunerde mit Kohle wird häufig (in den Steinkohlenarten) in der Natur angetroffen: auch künstlich läßt sich diese Zusammensetzung bewirken.

Das Kali und Natrum verbinden sich mit der Alaunerde. Werden sie mit derselben erhitzt, so erhält man eine lockere, undurchsichtige Masse. Trägt man Alaunerde in eine kochende Lauge aus einem oder dem andern dieser Alkalien, so wird sie aufgelöst. Tröpfelt man eine Säure in die Auflösung, so wird die Alaunerde wieder unverändert abgeschieden. Dieses Mittel bedient sich der Chemist häufig, um sich Alaunerde von einem vorzüglichen Grade der Reinheit zu verschaffen: denn es hält schwer, der Alaunerde, wofern man sie nicht in Alkali auflöst, allen Eisengehalt, so wie jeden Antheil Schwefelsäure zu entziehen. Stark geglühete Alaunerde löset sich äußerst schwer in Alkalien auf.

Die Baryterde und Strontianerde verbinden sich mit der Alaunerde, wenn sie mit dieser in einem Schmelztiegel erhitzt werden. Man erhält eine grünlich oder blaugefärbte Masse, die keinen starken Zusammenhalt hat. Auch durch Kochen dieser Erden mit Wasser kann man eine Vereinigung derselben bewirken. In diesem Falle werden zwei Zusammensetzungen gebildet. Die eine enthält einen Ueberschuß von Alaunerde, diese bleibt als ein unauflösliches Pulver zurück: die andre enthält einen Ueberschuß von Baryterde oder Strontianerde, diese ist im Wasser aufgelöst. Vauquelin, Ann. de Chim. XXIX. 270.

Zur Kalkerde hat die Alaunerde eine große Verwandtschaft, und kommt mit derselben leicht in Fluß.

Alaunerde und Talkerde gehen selbst dann, wenn sie einer Temperatur von 150° nach Wedgwoods Pyrometer ausgesetzt werden, keine Verbindung mit einander ein. Mischungen aus Kalkerde, Talkerde und Alaunerde sind, wenn die Kalkerde vorwaltet, nicht verglasbar; es sey denn, daß beinahe drei Theile Kalkerde, zwei Theile Talkerde und ein

Theil Alaunerde genommen werden. Ist in diesen Mischungen die Talkerde vorwaltend, so ist zum Schmelzen derselben wenigstens eine Temperatur von 166° nach Wedgwood erforderlich; Mischungen hingegen, in welchen die Alaunerde vorwaltet, sind im Allgemeinen alle schmelzbar.

Zwischen der Kieselerde und Alaunerde findet eine sehr große Verwandtschaft statt. Vermischt man Auflösungen des kieselerdehaltigen und alaunerdehaltigen Kali, so entstehet sogleich ein brauner Ring, der, wenn die Mischung geschüttelt wird, sich durch die ganze Flüssigkeit verbreitet. Nach Verlauf einer Stunde nimmt die Mischung die Konsistenz einer Gallerte an. Morveau, Ann. de Chim. XXXI. 249. Verschiedene Verhältnisse von Alaunerde und Kieselerde bilden die verschiedenen Arten der gröberen und feineren Töpferwaare. Chenevix hat bei Gelegenheit der Analyse der Fossilien die Bemerkung gemacht, daß die Alaunerde durch ihre Verbindung mit Kieselerde, letztere in Salzsäure auflöslich mache.

Mit der Zirkonerde bildet die Alaunerde schmelzbare Mischungen. Mit den Metallen verbindet sich die Alaunerde nicht, sie besitzt aber eine große Verwandtschaft zu den metallischen Oxyden, vorzüglich zu denen, die mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden sind. Mehrere dieser Zusammensetzungen werden in der Natur angetroffen. Die unter dem Namen des Ockers bekannte Mahlerfarbe gehört hieher.

Mit den Säuren verbindet sich diese Erde, und stellt Salze dar, von denen an andern Orten geredet werden wird.

Die salpetersauren Salze werden bei der Mitwirkung der Wärme von dieser Erde zersetzt, und die Säure wird entbunden: auf die meisten salzsauren Salze wirkt sie auf ähnliche Art; mit den phosphorsauren Salzen verglas't sie sich.

Mit mehreren vegetabilischen Stoffen, z. B. mit den Oelen, mit welchen sie einen Kitt bildet; mit dem Pflanzenschleime, dem Extraktivstoffe u. s. w. verbindet sie sich. Wird

Kampfer mit Alaunerde destillirt, so wird derselbe zum Theil zersetzt.

Die Anwendungen dieser Erde in Künsten und Gewerben sind sehr ausgebreitet und wichtig. Sie macht den Hauptbestandtheil der Töpferwaare, von den gröbsten Geschirren bis zu dem feinsten Porcellan, aus. Sehr viele Geräthschaften, die einem heftigen Feuer ausgesetzt werden, sowohl des Chemisten, als überhaupt aller Künstler und Fabrikanten, werden aus ihr, als dem wichtigsten Bestandtheile, verfertigt. Den Färbern, Walkern, Kattundruckern u. s. w. ist sie unentbehrlich.

Alaunerde, natürliche. Argilla pura Wern. *Argile native.* Man hat mit diesen Namen ein Fossil belegt, welches zu Halle im Saalkreise in dichten, nierenförmigen Massen angetroffen wird. Die Farbe desselben ist schneeweiß auch gelblichweiß. Es fühlt sich sanft aber mager an, ist mürbe, färbt ab, hat keinen Glanz, ist undurchsichtig; hängt schwach an der Zunge; vertheilt sich nicht leicht im Wasser. Sein specifisches Gewicht fällt zwischen 1,305 und 1,609. Die Bestandtheile desselben sind nach Fourcroy: (Jour. de Chim. IV. 125.)

45 Alaunerde,
24 Schwefelsaure Kalkerde,
27 Wasser,
4 Kalkerde, Kieselerde und salzsaure Kalkerde.

100.

Nach	Simon und Buchholz *)		
Alaunerde	32,5	—	31
Schwefelsäure	19,25	—	21,5
Eisen	0,45		
Kalkerde	0,35	—	2
Kieselerde	0,45		
Wasser	47,00	—	45
	100,00		99,5.

*) Neues allg. Journ. der Chemie B. IV. S. 445.

Digitized by Google

Diesen Analysen zufolge, kann wohl schwerlich dieses Fossil als reine Alaunerde aufgeführt werden, noch eher würde man den Saphir, der nach Klaproth 98,5 Alaunerde in hundert Theilen enthält, hieher rechnen können.

Alaunschiefer. Argilla aluminaris schistosa Wern. *Ardoise alumineuse.* Man findet ihn von graulich und bräunlichschwarzer, zuweilen von braungelber Farbe. Er bricht derb, scheibenförmig, theils gerade, theils krummblättrig, theils in Kugeln. Inwendig ist er theils glänzend, zuweilen starkglänzend, theils schimmernd, theils matt von gemeinem Glanze. Hat häufig Schwefelkies eingemengt. Ist weich, spröde, leicht zersprengbar. Specifisches Gewicht 2,021. Man unterscheidet gemeinen Alaunschiefer und glänzenden Alaunschiefer. In 1000 Theilen des erdigen Alaunschiefers von Freienwalde fand Klaproth folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

Schwefel	—	—	28,50
Kohle	—	—	196,50
Alaunerde	—	—	160,00
Kieselerde	—	—	400,00
Schwarzes Eisenoxyde mit einer geringen Spur von Manganesium			64,00
Eisenvitriol	—	—	18,00
Gyps	—	—	15,00
Bittererde	—	—	5,00
Schwefelsaures Kali		—	15
Salzsaures Kali		—	5
Wasser	—	—	107,50
			1014,50

(Neues allgem. Journ. der Chem. B. VI. S. 59.)

Der Alaunschiefer kommt theils in Ganggebirgen, theils in Flötzgebirgen, oft in letzteren mit Abdrücken, sowohl aus dem Pflanzen- als Thierreiche, vor.

Digitized by Google

Alaunstein. Argilla aluminaris Tolfensis Wern. *Pierre calcaire alumineuse.* Die Farben dieses Fossils sind mehrere Nüancen von Grau. Es ist derb; der Glanz matt, ins schwach schimmernde übergehend. Der Bruch uneben, dem Splittrigen sich nähernd. An den dünnen Kanten ist es wenig durchscheinend, dieses nimmt etwas zu, wenn es einige Zeit im Wasser gelegen hat. Es ist hart, nicht an der Zunge hängend und schwer. Wird es in einer Destillirgeräthschaft der erforderlichen Temperatur ausgesetzt, so wird, wie Gay-Lüssac bemerkt hat (Neues allg. Journ. der Chem. B. VI. S. 59.), die in ihm enthaltene Schwefelsäure zersetzt, und in schweflichte Säure und Sauerstoffgas umgeändert.

Hundert Theile des Alaunsteins von Tolfa enthalten nach

	Vauquelin	nach	Klaproth
Alaunerde	43,92	—	19,00
Kieselerde	24	—	56,50
Schwefelsäure	25	—	16,50
Kali	3,08	—	4,00
Wasser	4	—	3,00
	100,00		99,00

(Neues allgem. Jour. der Chem. B. VI. S. 54.)

Alchemie. Alchymia. *Alchymie.* Dieses Wort kommt ursprünglich aus dem Arabischen, und bedeutet die Chemie, indem die erste Sylbe Al der Artikel ist. Seit langer Zeit verstehet man aber darunter eine eigne Wissenschaft, deren eigentlicher Zweck ist Gold zu machen. Es würde ganz zweckwidrig seyn, wenn man hier eine Geschichte dieser Verirrungen des menschlichen Geistes liefern wollte. Da Gold das Mittel zu den meisten Zwecken ist, welche der Mensch sich vorsetzt, so ist es kein Wunder, daß wenn man einmal an die Möglichkeit einer solchen Kunst glaubte, man alles anwandte, um sich in den Besitz derselben zu setzen.

Digitized by Google

Einem großen Theile der Alchemisten mangelten alle richtige chemische Kenntnisse, um so leichter mußte Täuschung bei ihnen seyn. Allein auch in den Köpfen der Chemisten hatte die Idee, Gold zu machen, so feste Wurzel gefaßt, daß man, bis auf Stahls Zeiten, kaum einige findet, die nicht mehr oder weniger zur Alchemie hinneigten: und auch nach Stahls Tode findet man manche Anhänger derselben.

Bis jetzt fehlt es immer noch an einem beglaubigten Factum, daß es irgend einem Menschen gelungen sey, ein Metall in ein anderes zu verwandeln: unzählig sind hingegen die Thatsachen vom Mißlingen dieses Unternehmens. Derjenige, welcher Gold machen will, muß vor allen Dingen die Bestandtheile dieses Metalles kennen; noch ist es aber keinem Chemisten gelungen, dasselbe zu zerlegen. Sollte es wirklich zusammengesetzt seyn, so sind seine Bestandtheile noch gänzlich unbekannt; diese müssen erst aufgefunden werden, ehe eine Zusammensetzung desselben denkbar ist.

Wollte man Alchemie so definiren, daß man sagte, sie bestehe darin, das Einfache der Kunst nicht für das Einfache der Natur zu halten, und sie sey daher bemühet, jenes in entferntere Bestandtheile zu zerlegen, so ist dieses offenbar eine modernere Erklärung, und eine Ansicht, welche den älteren Alchemisten fremd war — in dieser Bedeutung ließe sich freilich sagen, daß jeder Chemist Alchemist sey.

Alkali. Alcali. *Alcali.* Das Wort Alkali kommt aus dem Arabischen. Es hatte bei den Arabern keinesweges eine generische, sondern vielmehr eine specifische Bedeutung, mit der sie dasjenige Salz, welches sie aus der Asche der Kalipflanze durch Auslaugen erhielten, bezeichneten. In der Folge erhielt dieses Wort eine ausgedehntere Bedeutung, und man nannte mehrere Substanzen Alkalien, welche folgende Eigenschaften besitzen. 1) Einen kaustischen Geschmack, und das Vermögen, mit mehr oder weniger Energie auf thierische Substanzen zu wirken, und mehrere derselben aufzulösen. 2) Verflüchtigung durch Hitze. 3) Die

Fähigkeit sich mit den Säuren zu verbinden und Salze darzustellen; daher man sie auch jetzt in eine Klasse von Körpern, welche salzfähige Grundlagen genannt werden, setzt. 4) Auflöslichkeit in Wasser, auch wenn sie mit Kohlensäure verbunden sind. 5) Das Vermögen, blaue Pflanzensäfte grün zu färben.

Bis jetzt kennt man drei Substanzen, welche diese Eigenschaften in sich vereinigen: das Kali, das Natrum und das Ammonium.

Man theilt die Alkalien ein, in feuerbeständige und flüchtige. Die beiden ersten werden feuerbeständige genannt, weil sie sich erst beim heftigen Rothglühen, oder vielmehr beim anfangenden Weißglühen, verflüchtigen; das Ammonium hingegen nennt man flüchtiges Alkali, weil es leicht einen gasförmigen Zustand annimmt, folglich bei einem sehr mäßigen Grade der Hitze verflüchtigt wird.

Bis jetzt sind wir nur allein das Ammonium zu zerlegen im Stande, die beiden andern Alkalien sind für die Kunst noch immer einfach. Es ist nicht wahrscheinlich, daß sie Einfache der Natur sind, denn man stößt auf manche Erscheinungen, wo die Natur sie zu bilden scheint. Der Chemist sucht sie als Educte aus denjenigen Zusammensetzungen, von welchen sie einen Bestandtheil ausmachen, zu gewinnen. Sie sind in der Natur sehr verbreitet, und sie werden in allen drei Naturreichen unter mannigfaltigen Formen und in sehr verschiedenen Verbindungen angetroffen.

Alkalisirung, Alcalisatio. *Alcalisation.* Mit diesem Namen bezeichnet man diejenigen Operationen, durch welche man die feuerbeständigen Alkalien, welche in mehreren Zusammensetzungen von andern Bestandtheilen umhüllt, und deren Eigenschaften dadurch versteckt wurden, in Freiheit setzt. Zu diesen Operationen gehört das Glühen, Verbrennen, Einäschern vegetabilischer und animalischer Substanzen. In diesen Fällen bleiben die Alkalien in der Asche,

Digitized by Google

oder im Rückstande, in einem mehr oder weniger reinen Zustande, oder mit Kohlensäure verbunden.

Zuweilen gehen auch thierische und animalische Substanzen, durch freiwillige Veränderung oder Gährung, in einen alkalischen Zustande über. Dieses ist z. B. bei dem faulenden Harne der Fall. Man muß übrigens nicht außer Acht lassen, daß unter diesen Umständen stets Ammonium entwickelt wird.

Alkohol. Alcohol. *Alcool.* Man hat diesen Namen denjenigen Substanzen gegeben, welche man in ein überaus zartes, unfühlbares Pulver gebracht hatte. Aus diesem Grunde wurde auch das Feinreiben zerreiblicher Stoffe die Alkoholisirung genannt. Gewöhnlich versteht man aber darunter eine eigenthümliche Flüssigkeit, welche durch eine Veränderung, deren gewisse organische Stoffe fähig sind (die Weingährung), gebildet wird. Sie ist stets mit andern Substanzen, vorzüglich mit Wasser, vermischt: da sie ungleich flüchtiger ist als Wasser, so kann man ihr durch Destillation einen großen Theil des letzteren entziehen.

Durch dieses Verfahren wird aber der Alkohol keineswegs völlig entwässert, man bedient sich daher, um diesen Zweck zu erreichen, noch anderer Verfahrungsarten. Man vermischt die durch Destillation erhaltene Flüssigkeit mit kohlensaurem Kali, das unmittelbar vorher eine halbe Stunde lang in einem Schmelztiegel geglühet worden. Das kohlensaure Kali äußert in diesem Zustande eine starke Anziehung, gegen das im Alkohol enthaltene Wasser, verbindet sich damit, und sinkt, wegen seines größeren specifischen Gewichtes, zu Boden. Der auf der alkalischen Flüssigkeit schwimmende, leichtere Alkohol wird abgegossen, oder man läßt die untere Flüssigkeit durch eine, mit einem Hahne versehene, im Boden des Gefäßes befindliche Röhre ab. Dieses Verfahren wird so oft wiederholt, bis frisch hinzugeschüttetes Kali nicht mehr zerfließt, oder feucht wird. Man nennt den auf die angegebene Art entwässerten Alkohol durch Potasche, oder

Digitized by Google

Weinsteinsalz entwässerten Weingeist, oder Alkohol (Spiritus vini sale tartari dephlegmatus).

Alkohol, welcher durch das eben erwähnte Verfahren entwässert worden, enthält stets etwas Kali aufgelöset, welches man durch Destillation bei gelinder Wärme vom Alkohol trennen kann. Es ist nicht rathsam, die Destillation bis zur Trockene des Rückstandes fortzusetzen. Nach Bergmann ist das specifische Gewicht des auf dem angegebenen Wege erhaltenen Alkohols, bei einer mittleren Temperatur, 0,820 bis 0,825. Dieses Verfahren wird von Raimund Lullus zuerst angeführt.

Lowitz (Crell's Annal. 1796 B. I. S. 145 ff.) und Richter (Ebend. B. II. S. 211 ff.) haben die Entwässerung des Alkohols noch weiter zu treiben gesucht. Ersterer schüttet in den durch das eben beschriebene Verfahren, so sehr als möglich entwässerten Alkohol, aufs neue so viel geglühetes kohlensaures Kali, daß das Gemenge beinahe trokken erscheint, und unterwirft es einer gelinden Destillation. Hiedurch bringt er das specifische Gewicht des Alkohols, bei einer Temperatur von 36° Fahr. auf 0,791 herab.

Richter wendet, um eben diesen Zweck zu erreichen, die ungleich wohlfeilere salzsaure Kalkerde an. In einen Alkohol, der nach seinem Alkoholometer zwölf Procent Wasser enthält, schüttet er so viel geschmolzene, dann gröblich zerstoßene salzsaure Kalkerde, als der Alkohol bei öfterem Umschütteln binnen eines halben Tages aufzulösen vermag. Die Flüssigkeit, welche dadurch ziemlich konsistent geworden, wird behutsam überdestillirt. Den so erhaltenen Alkohol nennt Richter: absoluten Alkohol.

Der Alkohol ist eine durchsichtige farbenlose Flüssigkeit, wie Wasser. Er hat einen angenehmen, erquickenden Geruch, und einen starken, durchdringenden, brennenden Geschmack. Wird er getrunken, so berauscht er.

Sein specifisches Gewicht beträgt, wenn er auf dem andern, als dem von Lowitz und Richter angegebenen Wege, so sehr als möglich entwässert worden 0,816, selten 0,800;

Digitized by Google

nach der Entwässerungsmethode von Lowitz und Richter 0,791. Das specifische Gewicht des im Handel vorkommenden, ist selten geringer als 0,8371.

Durch keinen Grad von Kälte, den man bis jetzt hervorzubringen im Stande war, konnte man ihm seine Flüssigkeit rauben.

Er ist ausnehmend flüchtig. Bei einer Temperatur von 132° fängt er an zu kochen, und wird in Dampf verwandelt, der aber wieder in den tropfbarflüssigen Zustand zurückkehrt, wenn die Temperatur der Atmosphäre abnimmt. Im luftleeren Raume fängt der Alkohol schon bei einer Temperatur von 56° zu kochen an: so daß, wenn es der Druck der Atmosphäre nicht verhinderte, er, wie Lavoisier bemerkt, bei dieser Temperatur als ein elastischen Dunst erscheinen würde.

Der Alkohol ist äußerst entzündlich. Er brennt mit einer Flamme, die in der Mitte weiß ist, an dem Rande aber eine blaue Einfassung hat. Bei dem Verbrennen desselben wird eine beträchtliche Menge Wasser gebildet; er setzt, wenn der nöthige Zutritt der Luft statt findet, keine Kohle ab, und brennt auf, ohne sonst einen Rückstand zu lassen, oder Rauch auszustoßen.

Die Thatsache, daß noch so sehr entwässerter Alkohol beim Verbrennen Wasser liefere, wurde zuerst von Boerhave und Junker bemerkt. Black vermuthete, seinen Versuchen zufolge, daß das Gewicht des erhaltenen Wassers das Gewicht des verbrannten Alkohols übersteige. Keinem glückte es, eine befriedigende Erklärung dieser Erscheinung zu geben. Lavoisier war derjenige, welcher durch genaue Versuche auf diesem Wege zuerst eine richtigere Analyse des Alkohols bewerkstelligte.

Er brachte unter eine, mit atmosphärischer Luft angefüllte und mit Quecksilber gesperrte Glocke, eine Lampe mit einer genau abgewogenen Menge Alkohol. Durch eine Röhre, die mit einem Hahne versehen war, stand die Glocke mit einem andern Gefäße, in welchem Sauerstoffgas enthalten

Digitized by Google

war, in Verbindung. Durch eine schickliche Vorrichtung wurde der Dacht entzündet, und so wie die Lebhaftigkeit der Flamme abnahm, Sauerstoffgas unter die Glocke gelassen.

In diesem Versuche wurde	76,7083 Gr.	Troygewicht	Alkohol verbrannt.
Hiezu waren —	90,5060 Gr.	Sauerstoffgas	erforderlich.
	167,2143		

Nach dem Verbrennen fand man unter der Glocke 115,41 Kubikzoll kohlensaures Gas, dessen Gewicht 78,1192 Gran betrug. Außerdem war in den Gefäßen eine beträchtliche Menge Wasser enthalten, dessen Menge sich jedoch nicht genau bestimmen ließ, und dessen Gewicht von Lavoisier gleich 89,0951 Gran geschätzt wurde, indem er annahm, daß von denen im Gefäße enthaltenen Substanzen nichts entwichen sey: da nun der im Gefäße befindliche Rückstand aus kohlensaurem Gase und Wasser bestand, so schloß er, daß das Gewicht des erhaltenen kohlensauren Gases und Wassers zusammengenommen, dem Gewichte des verzehrten Alkohols und Sauerstoffgases gleich seyn müsse.

Nach Lavoisier enthalten aber 78,1192 Gran kohlensaures Gas: 55,279 Gran Sauerstoff; da aber überhaupt 90,506 Gran Sauerstoffgas verschwunden waren, so schloß er, daß die noch fehlenden 35,227 Gran zur Bildung des Wassers verwendet worden.

Diese 35,227 Gran Sauerstoffgas erfordern aber, um Wasser zu bilden, 6,038 Gran Wasserstoffgas. Die Menge des dadurch erhaltenen Wassers würde 41,625 Gran betragen; da nun aber 89,095 Gran Wasser unter der Glocke gefunden werden; so müssen 47,83 Gran Wasser völlig gebildet im Alkohol vorhanden gewesen seyn.

Aus diesen Datis folgert Lavoisier, daß die 76,7083 Gran Alkohol, die während des Verbrennens verzehrt wurden, zusammengesetzt sind, aus:

Digitized by Google

22,840 Kohle,
6,030 Wasserstoff,
47,830 Wasser,

76,700.

Folglich bestehen 100 Theile Alkohol, dem Gewichte nach, aus:

29,779 Kohle,
7,862 Wasserstoff,
62,359 Wasser,

100,000.

Man sehe Lavoisier, Mem. de l'Acad. des scienc. 1784. p. 593 et suiv., übersetzt in Crell's Annalen 1790. B. I. S. 518 ff.

Gegen diese Analyse von Lavoisier würde man erinnern können, daß sein Verfahren, die Menge des verbrannten Alkohols dadurch zu bestimmen, daß er die Lampe vor und nach dem Versuche wog, und den Unterschied des Gewichtes, für die Menge des verbrannten Alkohols annahm, nicht sehr genau war, indem ein Theil Alkohol aller Wahrscheinlichkeit nach verdunstete, der als verbrannt in die Rechnung aufgenommen wurde. Eine andre Quelle des Irrthums liegt darin, daß die Menge des Wassers nicht durch das Gewicht, sondern durch Berechnung bestimmt wurde. Endlich konnte das bei dem Verbrennen des Alkohols erhaltene Wasser (und war es zum Theil gewiß) Produkt und nicht Edukt seyn, wofür es Lavoisier annahm.

Nimmt man auf letzteren Umstand Rücksicht, und setzt für das erhaltene Wasser die Bestandtheile desselben, Sauerstoff und Wasserstoff, so würden 100 Theile Alkohol enthalten:

29,779 Kohle,
17,205 Wasserstoff,
53,016 Sauerstoff,

100,000.

Digitized by Google

Der Alkohol, deſſen ſich Lavoiſier bediente, hatte ein ſpecifiſches Gewicht von 0,8293, er enthielt demnach noch 14,37 Procent Waſſer, folglich waren in ihm nur 85,63 Theile wirklicher Alkohol enthalten. Für dieſe erhält man, wenn die nöthige Rechnung angeſtellt wird, folgendes Verhältniß der Beſtandtheile:

34,77 Kohle,
47,66 Sauerſtoff,
17,57 Waſſerſtoff,

100,00.

Nimmt man noch darauf Rückſicht, daß die Kohle, welche Lavoiſier für einfach hielt, eine Verbindung aus 62,5 Theilen Kohlenſtoff und 37,5 Theilen Sauerſtoff iſt, und ſetzt man für die 34,77 Theile Kohle, die Beſtandtheile derſelben, ſo wird das Verhältniß der Beſtandtheile in 100 Theilen Alkohol folgendes ſeyn:

21,73 Kohlenſtoff,
17,58 Waſſerſtoff,
60,69 Sauerſtoff,

100,00.

Man muß jedoch nicht außer Acht laſſen, daß dieſe Angabe immer nur als eine Näherung zu betrachten iſt.

Cruikſchank (Nicholson's Journ. V. 205.), der eine Miſchung aus dampfförmigem Alkohol und Sauerſtoffgas detonirte, folgert aus ſeinen Verſuchen, daß die Menge der Kohle im Alkohol ſich zu der des Waſſerſtoffes verhalte, wie 9 zu 1. Dieſe Beſtimmung, die ſehr von der oben angegebenen abweicht, reicht übrigens keineswegs hin, das Verhältniß der Beſtandtheile im Alkohol zu beſtimmen.

Daß der Alkohol Sauerſtoff enthalte, geht aus den Verſuchen von Fourcroy und Vauquelin hervor. Sie miſchten gleiche Theile Alkohol und Schwefelſäure. Die Schwefelſäure erlitt keine Veränderung, allein der Alkohol wurde zerſetzt, und zum Theil in Waſſer, zum Theil in

Aether verwandelt. Die Umwandlung im Waſſer iſt aber nur in ſofern möglich, als der Sauerſtoff einen Beſtandtheil des Alkohols ausmacht.

Läßt man Alkohol in Dampfgeſtalt durch eine glühende porcellanene Röhre, die mit einer Vorlage verſehen worden, hindurchgehen, ſo wird er vollſtändig zerſetzt. Es entwickelt ſich kohlenſtoffhaltiges Waſſerſtoffgas und kohlenſaures Gas: in der Vorlage ſammelt ſich Waſſer, und an der innern Fläche derſelben ſetzen ſich kleine glänzende Kryſtalle an, die nach Vauquelin ein konkretes flüchtiges Oel ſind. Die porcellanene Röhre erhält auf ihrer innern Seite einen glänzend ſchwarzen Ueberzug, der Kohle iſt. Dieſer Verſuch, welcher zuerſt von Prieſtley angeſtellt wurde, iſt in der Folge von den holländiſchen Chemiſten wiederholt worden, die zugleich die dabei erhaltenen Produkte genauer unterſucht haben.

Der Alkohol verbindet ſich in jedem Verhältniſſe mit dem Waſſer. Werden beide Flüſſigkeiten bei einer mittleren Temperatur mit einander vermiſcht, ſo erfolgt eine Erhöhung der Temperatur; wendet man ſtatt des Waſſers Eis an, ſo ſinkt das Thermometer um 15 bis 16 Grad. Das ſpecifiſche Gewicht der Miſchung iſt nach Verhältniß der Menge beider Flüſſigkeiten verſchieden: das Gewicht der Miſchung iſt aber ſtets größer, als die Rechnung angiebt. Es findet mithin eine wechſelſeitige Durchdringung beider Flüſſigkeiten ſtatt. Da ferner dieſe Durchdringung, oder Verdichtung, nach Verſchiedenheit der verhältnißmäßigen Menge beider Flüſſigkeiten verſchieden iſt, ſo läßt ſich das ſpecifiſche Gewicht verſchiedener Miſchungen aus Waſſer und Alkohol nur durch Verſuche beſtimmen. Da die im Handel vorkommenden gebrannten Waſſer Miſchungen aus Waſſer und Alkohol, in ſehr verſchiedenen Verhältniſſen, ſind, ſo hat außer dem Intereſſe, welcher dieſer Gegenſtand für den Chemiker hat, der Staat, theils um die Bürger, theils um ſich (da in den meiſten Staaten dieſe Getränke

Digitized by Google

mit Abgaben belaſtet ſind) nicht zu gefährden, dieſen Gegenſtand durch genaue Verſuche auszumitteln geſucht.

Für England ſind von Blagden und Gilpin (Phil. Trans. for. 1790.), auf Veranlaſſung der engliſchen Regierung, Tabellen über das ſpecifiſche Gewicht des mit verſchiedenen Antheilen Waſſer vermiſchten Alkohols bei verſchiedenen Temperaturen (welcher Umſtand nicht überſehen werden darf, indem das ſpecifiſche Gewicht des Alkohols und der Miſchungen aus demſelben, nach Verſchiedenheit der Temperatur, verſchieden ausfällt) angefertigt worden. Der Alkohol, welcher zur Norm angenommen wird, hat ein ſpecifiſches Gewicht von 0,825, und enthält nach Gilpins Verſuchen 100 Theile Alkohol und 4,5 Waſſer; nach Thomſon 100 Theile Alkohol und 7,55 Waſſer.

Lowitz und Richter haben (für die Temperatur von 16° Reaum. oder 68° Fahrenheit) den Gehalt des abſoluten Alkohols in Flüſſigkeiten, die nur aus Alkohol und Waſſer beſtehen, beſtimmt. Nur muß nicht außer Acht gelaſſen werden, daß die Tafeln von Blagden und Gilpins, Maaße (Volumina) der beiden vermiſchten Flüſſigkeiten; die Tabelle von Lowitz und Richter, das Gewicht der vermiſchten Flüſſigkeiten angeben.

In der Kälte äußert der Alkohol keine Wirkung auf den feſten Schwefel; bringt man aber beide Subſtanzen in einem dampfförmigen Zuſtande in Berührung, ſo verbinden ſie ſich, und bilden eine Zuſammenſetzung von röthlichgelber Farbe, die den Geruch nach ſchwefelhaltigem Waſſerſtoff ausſtößt.

Man bewerkſtelligt dieſe Auflöſung, wenn man in einen Kolben gepülverten Schwefel ſchüttet, und im Innern ein Gefäß mit Alkohol anbringt. Man befeſtigt hierauf den Helm gehörig, legt am Schnabel deſſelben eine kleine Vorlage an, und giebt, nachdem alle Fugen wohl verklebt worden, Feuer. Beide Subſtanzen werden unter dieſen Umſtänden in Dämpfe verwandelt, die ſich, ſo wie ſie in

Berührung kommen, mit einander verbinden. Der schwefelhaltige Alkohol ist eine rothbraune, stinkende Flüssigkeit, welche den Geruch nach schwefelhaltigem Wasserstoff ausstößt, und bei der Vermischung mit Wasser wieder Schwefel absetzt. Diese Verbindung enthält ungefähr 60 Theile Alkohol gegen einen Theil Schwefel; nach Trommsdorf 24 Theile Alkohol gegen einen Theil Schwefel.

Der Alkohol löset in der Wärme eine geringe Menge Phosphor auf. Die Auflösung verbreitet den Geruch nach phosphorhaltigem Wasserstoffgas. Schüttet man etwas davon in ein Glas mit Wasser; so bemerkt man im Finstern augenblicklich eine Flamme, die auf der Oberfläche des Wassers schwebt. Diese Erscheinung rührt von der Entwickelung einer geringen Menge phosphorhaltigen Wasserstoffgases her. Wird Wasser in den phosphorhaltigen Alkohol geschüttet, so fällt der Phosphor zu Boden. Bringt man die Auflösung des Phosphors in Alkohol bis auf ein Drittheil ihres Volumens zurück, so erhält man den Phosphor krystallisirt. Boyle war der erste, welcher die Verbindung des Phosphors mit dem Alkohol versuchte, Brugnatelli hat aber mehrere Eigenschaften derselben genauer bestimmt.

Die feuerbeständigen Alkalien werden von dem Alkohol mit Leichtigkeit aufgelöst. Die Auflösung hat eine röthliche Farbe und einen scharfen Geschmack. Dieses giebt zugleich ein Mittel an die Hand, sich diese Alkalien von einem vorzüglichen Grade der Reinheit zu verschaffen. Wird diese Auflösung destillirt, so hat der übergehende Alkohol ein geringeres specifisches Gewicht, und aus dem Rückstande scheidet sich eine Art von Harz ab.

Das Ammonium verbindet sich unter Mitwirkung der Wärme gleichfalls mit dem Alkohol: allein bei einer Temperatur, die etwas niedriger als der Siedpunkt des Alkohols ist, entweicht das Ammonium im gasförmigen Zustande, wobei es jedoch etwas Alkohol mit sich führt.

Wird

Wird Alkohol mit Baryterde, Kalkerde, Strontianerde, vorzüglich unter Mitwirkung der Wärme, anhaltend digerirt, so färbt er sich, und es scheint eine anfangende Zersetzung statt zu finden.

Die Schwefelsäure, Salpetersäure und oxydirte Salzsäure zersetzen den Alkohol. Nimmt man gleiche Theile Säure und Alkohol, so werden nach Verschiedenheit der Säuren verschiedene Arten von Aether gebildet, von denen unter besondern Artikeln gehandelt werden wird. Mischt man hingegen drei bis vier Theile Alkohol mit einem Theile der angeführten Säuren, so erhält man diejenigen Mischungen, welche versüßte Säuren genannt werden.

Cadet erhielt, als er gleiche Theile Schwefelsäure und Alkohol (von jedem 2 Quart) vermischte, nachdem sie dreißig Stunden ruhig gestanden hatte, Kleesäure in schönen Krystallen.

Die übrigen Säuren werden, mit Ausnahme der metallischen Säuren, der Phosphorsäure und vielleicht auch der Blausäure, von dem Alkohol aufgelöst; sie bewirken übrigens keine Zersetzung des Alkohols.

Der Alkohol absorbirt beinahe gleiche Theile Salpetergas, dem Gewichte nach; durch Wärme kann man das absorbirte Gas wieder austreiben.

Mehrere Salze werden von dem Alkohol in sehr reichlicher Menge, andre in geringerer Menge, andre hingegen gar nicht aufgelöst. Die Auflöslichkeit der Salze hängt jedoch sowohl von der Temperatur, als vorzüglich von dem specifischen Gewichte des Alkohols ab. So löst z. B. nach Kirwan Alkohol, dessen specifisches Gewicht 0,900 ist, 0,105 salpetersaures Natrum auf; hingegen nimmt Alkohol, dessen specifisches Gewicht 0,817 ist, nichts davon in sich.

Der nach Lowitz und Richters Vorschrift völlig entwässerte Alkohol löst die salzsaure Kalkerde nicht auf, der nicht völlig entwässerte hingegen mit Leichtigkeit. Die verwitternden Salze werden von dem Alkohol nicht aufgelöst:

man kann sich daher desselben bedienen, um bis auf einen gewissen Punkt dieselben von den zerfließenden Salzen zu trennen.

Verschiedene Salze ertheilen dem Alkohol die Eigenschaft mit gefärbter Flamme zu brennen. Hat er salpetersaure Strontianerde aufgelöst, so brennt er mit purpurrother Flamme; hat er Boraxsäure oder Kupfersalze aufgelöst, so ist seine Flamme grün; jedoch ist in den zuletzt angeführten Fällen die Gegenwart eines kohlehaltigen Körpers erforderlich. Die Auflösung der salzsauren Kalkerde brennt mit rother, die des Salpeters und des oxydirt salzsauren Queckſilbers mit gelber Flamme.

Der Alkohol löst mehrere unmittelbare Bestandtheile der Pflanzen, den Zucker, Extraktivstoff, die flüchtigen Oele, den Kampfer, die Harze, Balsame, mehrere Pigmente u. s. w. auf. Der absolute Alkohol, auch mehrere fette Oele, z. B. das Ricinusöl und den Kopal. Die Auflösung der flüchtigen Oele und Balsame in Alkohol macht die Basis der verschiedenen Riechwasser aus.

Lowitz und Richters absoluter Alkohol scheint übrigens von dem durch andre Verfahrungsarten, so sehr als möglich entwässerten Alkohol, sich nicht allein durch Entziehung des Wassers, sondern auch durch Veränderungen in seiner Grundmischung zu unterscheiden. Außer dem schon angeführten Verhalten gegen mehrere Substanzen setzt er bei'm Verbrennen Ruß ab, welches bei dem auf dem sonst üblichen Wege entwässerten Alkohol nicht der Fall ist.

Man kann sagen, daß der Alkohol, insofern er einen Bestandtheil aller geistigen berauschenden Getränke ausmacht, so lange bekannt war, als man durch Weingährung dergleichen Getränke bereitete, also so lange man Wein, Bier u. s. w. kannte: allein das Verfahren, ihn von den, in diesen Flüssigkeiten ihm beigemischten Bestandtheilen abzuscheiden, ist nur spät bekannt geworden. Bei den Griechen und Römern findet man keine Spur, daß

sie branntweinartige Getränke gekannt hätten. Es ist äußerst wahrscheinlich, daß die nördlichen Völker Europens die ersten waren, welche dieselben bereiteten: die Periode aber, zu welcher dieses geschah, ist unbekannt. In den Schriften des Arnold von Villanova, welcher Lehrer der Arzneikunde zu Montpellier war, und der gegen das Ende des dreizehnten Jahrhunderts lebte, findet man zuerst eine Beschreibung des bei dieser Bereitung zu beobachtenden Verfahrens. Kaum braucht aber wohl erinnert zu werden, daß durch die ältern Verfahrungsarten nicht sowohl Alkohol, als vielmehr Branntwein, ein mit Wasser, Extraktivstoff u. s. w. vermischter Alkohol erhalten wurde.

Aus welcher Substanz übrigens auch der Alkohol abgeschieden wird, so ist er, wofern er rein ist, in chemischer Rücksicht immer dieselbe Flüssigkeit.

Man macht von dem Alkohol sehr mannigfaltige Anwendungen. Er ist ein kräftiges Reizmittel, und wird in den Händen unsrer Brownianer wieder im eigentlichsten Sinne des Wortes Lebenswasser (Aqua vitae). Er ist ein Auflösungsmittel mehrerer Substanzen, und wird dadurch das Vehikel derselben. Er macht den Hauptbestandtheil der Riechwasser, Tinkturen, Essenzen u. s. w. aus. Man bedient sich desselben zur Bereitung mehrerer Firnisse, bei'm Färben der Seide u. s. w. Endlich ist aller Branntwein mit mehr oder weniger Wasser, vermischter Alkohol.

Alkoholometer, s. Aräometer.

Allochroit. Allochroites. *Allochroite.* Diesen Namen hat Dandrada einem Fossil gegeben, das bis jetzt nur allein in der Eisengrube Birums, unweit Drammen in Norwegen, gefunden worden ist. Die Fossilien, welche dasselbe begleiten, sind Eisenerz und zuweilen Granaten.

Die Farbe desselben ist schmutzig strohgelb, zuweilen zieht sie sich ins Röthliche. Sein Gefüge ist blättrig;

Digitized by Google

die Blätter sind dick. Es ist schwer zersprengbar. Der Bruch ist unvollkommen muschlig, bald glänzend, bald matt. Es ist undurchsichtig und an den Kanten kaum durchscheinend.

Es ist so hart, daß es mit dem Stahle Funken giebt, jedoch nicht so hart, um Quarz zu ritzen.

An und für sich ist der Allochroit vollkommen unschmelzbar; wird er hingegen mit phosphorsaurem Natrum oder Ammonium geschmolzen, so verändert sich seine Farbe; dieses brachte Dandrada zu der Vermuthung, daß in diesem Fossil eine metallische Substanz sey. Es überzieht sich hierauf mit einer Art Email, das beim Erkalten gelblich roth, nachmals grünlich, endlich schmutzig gelblichweiß wird. Vauquelin fand in demselben folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

Kieselerde	35
Kalkerde	30
Kohlensaure Kalkerde	6
Alaunerde	8
Eisenoxyde	17
Manganesium	3
	99

Wahrscheinlich rühren von der Gegenwart des Eisens und Manganesiums die Veränderungen der Farbe her, welche bei dem Schmelzen mit den oben angeführten phosphorsauren Salzen statt finden. Dict. des scienc. nat. T. I. p. 480-481.

Aludel. Sublimirtopf. Aludel. Capitellum sublimatorium. *Aludel.* Man verstehet hierunter eine Art unten und oben offener Helme. Gewöhnlich stürzt man bei Sublimationen mehrere derselben über einander; die Oefnung des letzten verschließt man ganz, oder läßt nur eine geringe Oefnung. Dadurch entstehet eine Röhre, die als ein sehr geräumiger Helm anzusehen ist, dessen oberer Theil weit vom Feuer entfernt ist, in welchem sich

Digitized by Google

also die aufsteigenden Dämpfe bequem abkühlen und anlegen können.

Amalgam. Quickbrei. Amalgama. *Amalgame.* Man verstehet hierunter die Verbindung des Queckſilbers mit den Metallen. Es giebt natürliche und künſtliche Amalgame. Die Eigenſchaften derſelben, ſo wie die beſondre Verfahrungsarten dieſelben zu bereiten, werden bei den verſchiedenen Metallen angeführt werden.

Amalgamation. Verquickung. Amalgamatio. *Amalgamation.* So nennt man denjenigen metallurgiſchen Proceß, der jetzt auf mehreren Hütten befolgt wird; um das Gold und Silber aus ihren Erzen, oder vielmehr aus den erdigen und ſteinigen Materien zu ziehen, denen ſie beigemiſcht ſind. Ob die Alten dieſes Verfahren (Plin. Hist. nat. XXXIII. c. 21.) gekannt haben, und ob die angeführte Stelle nicht eine andre Deutung zuläßt, iſt noch problematiſch: ſo viel iſt gewiß, daß Don Pedro Fernandez de Valesco ſchon im Jahre 1567 auf einigen mexikaniſchen, und 1571 auf peruaniſchen Bergwerken ſich dieſes Verfahrens bei armen Silbererzen bedient hat. Ignaz von Born hat dieſe Operation merklich verbeſſert, und auch erweitert, indem er ſie zur Ausziehung des Goldes und Silbers aus ſolchen Verbindungen benutzte, in denen man wähnte, daß jene Metalle ſich in einem oxydirten Zuſtande befinden, mithin die Amalgamation auf ſie nicht anwendbar ſey.

Die gold- und ſilberhaltigen Erze werden in Stampf- und Mühlwerken gehörig verkleinert. Diejenigen, welche außer dem Geſtein und den Erden noch Schwefel und andre Metalle enthalten, werden mit Kochſalz oder Steinſalz vermengt und geröſtet. Durch die Röſtung wird das Silber oxydirt: es erfolgt vermöge doppelter Wahlanziehung eine Zerſetzung, und es wird ſchwefelſaures Natrum und ſalzſaures Silber gebildet. Nach Verſchiedenheit der Silbererze wird die Menge des anzuwendenden Kochſalzes,

Digitized by Google

um damit eine vollständige Zersetzung erfolge, verschieden seyn müssen. Das gerbstete Gemenge wird durch ein Drathsieb (den Raiter), dessen Löcher Einachtelzoll im Durchmesser haben, durchgeraitert. Das auf dem Siebe Zurückbleibende wird gepocht, nochmals mit zwei Procent Kochsalz gerbstet, und dann eben so wie das Vorhergehende behandelt. Was durch den Raiter hindurchfällt, wird durch Siebe von Pferdehaaren gesiebt. Diese liegen etwas geneigt und werden durch eine Maschine in Bewegung gesetzt. Die feineren Theile, welche durch das Sieb hindurchfallen, werden in unten stehenden Kasten gesammelt; der gröbere Rückstand wird auf einer Mühle gemahlen.

Sowohl das durch das Sieb hindurchgegangene Erz, als das durch Mahlen verkleinerte, werden in hölzerne Quickfässer (die aus drei Zoll dicken Dauben, welche durch eiserne Reifen zusammengehalten werden, bestehen) geschüttet. Auf einen Centner des gerbsteten Erzes gießt man etwa 28 Pfund Wasser, und schüttet dann 6 bis 7 Pfund Eisen hinzu, welches man in kleine, einen Zoll im Durchmesser haltende und einen Viertelzoll dicke, runde Platten ausgeschmiedet hat. Das Faß wird zugespundet und an beiden Böden in Achsen eingefugt, deren eine einen Trilling hat, und durch ein Stirnrad in Bewegung gesetzt wird, wodurch eine Umdrehung des Fasses um die entgegengesetzte Achse erfolgt. Nach einigen Umschwingungen, wird die Consistenz des Gemenges geprüft: sie muß von der Art seyn, daß ein mit einem Span in den Brei gemachter Eindruck eine Zeitlang stehen bleibt. Das Eisen verbindet sich unter diesen Umständen mit der Salzsäure, und das Silberoxyde wird zu metallischem Silber hergestellt.

Hierauf schüttet man die Hälfte vom Gewichte des Erzes an Queckfilber zu, setzt das Faß anfänglich in eine langsame Bewegung, die man nach und nach verstärkt. Zwanzig bis vier und zwanzig Stunden sind hinreichend das

im Gemenge enthaltene Silber so weit anzuquicken, daß der Rückstand des Gemenges nur Einachtelloth Silber im Centner enthält.

Nach Beendigung der Anquickung wird das Gefäß ganz mit Wasser angefüllt, worauf man es noch eine Stunde in langsamer Bewegung erhält. Die größere Wassermenge macht, daß das Amalgam sich ganz vom Gemenge trennen kann. Dasselbe nimmt, vermöge seines größeren specifischen Gewichtes, den untersten Theil des Gefäßes ein. Man stellt das Faß so, daß der Spund nach unten liegt; öffnet hierauf den Zapfen, der eine kleinere in dem Spunde angebrachte Oeffnung schließt, und läßt den Quickbrei in ein hölzernes, mit Wasser angefülltes (um das Verspritzen des Queckſilbers zu verhüten) Gefäß fließen. Man leert hierauf, durch Oeffnung des Spundes, den übrigen Inhalt des Fasses, wäscht den nicht zersetzten Schlich (den man in der Folge wieder zu Gute macht) ab, um das anhängende Amalgam abzuscheiden, und vermischt dieses mit dem schon abgesonderten.

Um das flüssigere Queckſilber von dem Amalgam zu trennen, schüttet man es in einen dreifachen zwillchnen Beutel ohne Nath, und preßt es, durch einen nach und nach verstärkten Druck. Dadurch geht der flüssige Theil durch die Zwischenräume des Zwillichs hindurch; da aber noch Theilchen des Silbers mit ihm verbunden sind, so hebt man es zu ferneren Amalgamationsprozessen auf. Das zurückbleibende dicklichere Amalgam hält noch ungefähr fünf bis sechs Theile Queckſilber gegen einen Theil Silber.

Durch eine nach unterwärts gehende Destillation wird das Queckſilber vom Silber weggetrieben. Man legt das Amalgam auf ein eisernes, mit einem eisernen Fuße versehenes Gefäß, das auf einer steinernen Unterlage stehet. Diese ist mit einer Vertiefung umgeben, welche mit Wasser angefüllt und mit einem steinernen Rande versehen ist. Auf diesen paßt eine eiserne zylindrische, oben kuglige Hau-

Digitized by Google

he, so, daß das Amalgam innerhalb der Haube stehet, ohne jedoch von ihr berührt zu werden. Diese wird durch aufgeschüttete Kohlen zum Glühen gebracht. Das Quecksilber wird durch die angebrachte Hitze in Dampf verwandelt, welcher, da er sich an der glühenden Haube nicht verdichten kann, in das im untern Raume befindliche Wasser übergehet, wo er abgekühlt und verdichtet wird.

Das rückständige Silber (Anquickſilber), welches durch die Wirkung des verdampften Queckſilbers locker und brüchig geworden ist, wird in Schmelztiegeln zusammengeschmolzen: enthält es Kupfer oder andre Metalle, so reinigt man es davon durch die bekannten Verfahrungsarten. Man sehe: Ignatius von Born über das Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze, Rohsteine, Schwarzkupfer und Hüttenspeise, Wien 1786. J. J. Ferbers Nachricht von dem Anquicken der gold- und silberhaltigen Erze, Kupfersteine und Speisen in Ungarn und Böhmen. Berlin 1787. Beschreibung aller Amalgamir- und Schmelzarbeiten, die an der Halsbrücke bei Freiberg in Gebrauch sind, von J. P. Fragoso de Siqueira. Dresd. 1800. Lampadius Versuche zur Erweiterung der Amalgamation; in seinen Erweiterungen der Chemie und deren Anwendung auf Hüttenwesen, B. I. S. 221. Freib. 1804.

Ambra. Ambra grisea. *Ambre gris.* Die Ambra ist eine feste, undurchsichtige Substanz von grauer Farbe mit gelben oder schwarzen Flecken, welche die Zähigkeit des Wachses hat, und wenn sie gerieben wird, einen den meisten Menschen angenehmen Geruch verbreitet. Man will bemerkt haben, daß je älter die Ambra ist, um so angenehmer dieser Geruch sey. Man pflegt diese Substanz auch wohl graue Ambra zu nennen, um sie vom Bernstein, den die Franzosen und Engländer zuweilen gelben Ambra nennen, zu unterscheiden.

Die Naturforscher führen mehrere Arten der Ambra auf. Wallerius zählt sechs Varietäten derselben: Am-

Digitized by Google

bra mit gelben, Ambra mit ſchwarzen Flecken; weiße, gelbe, braune, ſchwarze Ambra. Die beiden erſten Arten werden vorzüglich geſchätzt. Dieſe Varietäten möchten jedoch wohl von zufällig eingemengten Seeprodukten herrühren.

Sie wird in der See ſchwimmend, in der Gegend der Molucken, bei Madagaſkar, Sumatra, an den Küſten von Coromandel, Braſilien, Afrika, China und Japan angetroffen. Gewöhnlich haben dieſe Stücke keine beträchtliche Größe, doch will man Maſſen von 42, 130 bis 200 Pfunden gefunden haben. Auch im Körper des Pottfiſches (Physeter Macrocephalus) wird ſie, und zwar oft in beträchtlicher Menge gefunden. So fing das engliſche Schiff, Lord Hawkesbury, am Ende des Jahres 1790 einen Pottfiſch, in deſſen Inneren 400 Unzen Ambra befindlich waren.

Der eigentliche Urſprung dieſer Subſtanz iſt aber immer noch unbekannt. Mehrere Naturforſcher halten ſie für ein Bitumen, wie Cartheuſer (Fund. Mat. med. T. II. Francof. ad Viadr. 1767.), Neumann (Chym. med. 1756 T. II. p. 300.) u. a. m. Nach andern iſt ſie ein vegetabiliſches Produkt. Aublet behauptet (Hiſtoire des Plantes de la Guiane, 1774.), daß ſie der verdickte Saft eines auf Guiana wachſenden Baumes, der von den Eingebohrnen Cuma, von Linné Amyris ambrosiaca genannt wird, ſey: daß der Fluß den verdickten Saft mit ſich fortführe, und daß Rouelle mehrere dieſer Stücke unterſucht, und in ihren Eigenſchaften völlig übereinſtimmend mit der Ambra gefunden habe. Rumpf führt einen Baum Nanarium an, der einen der Ambra ähnlichen Saft liefere. Auch Bergmann hielt die Ambra für ein vegetabiliſches Produkt, der älteren Meinung von Plinius nicht zu erwähnen.

Endlich erklären noch andre die Ambra für ein Produkt des Thierreiches: nur über die Thierart, von der ſie herrühren ſoll, ſind ſie nicht einig. Bald ſoll ſie Exkre-

Digitized by Google

mente von Vögeln, bald von der Seekuh, bald vom Krokodille seyn. Nach andern soll sie im Körper des männlichen Wallfisches in besondern Organen, die in der Nähe der Zeugungstheile liegen, abgesondert werden. Zuletzt hat Swediauer (Phil. Trans. LXXIII. P. I. p. 226.) die Meinung zu vertheidigen gesucht, daß die Ambra verhärtete Exkremente des Pottfisches sey, und als solche mit den unverdaulichen Nahrungsmitteln vermischt, ausgeschieden werde. Folgendes sind die Gründe, welche er für diese Behauptung anführt:

1) Die Fischer haben Ambra im Pottfische gefunden.

2) Sie ist vorzüglich in denen Gegenden, in welchen diese Thiere einheimisch sind, häufig.

3) Die Schnäbel der Sepia octopedia, welche die vorzüglichste Nahrung des Pottfisches ausmacht, werden in der Ambra angetroffen.

4) Die schwarzen Flecke, welche in der Ambra gefunden werden, sind die Füße dieses Wurmes.

5) Endlich verbreiten die Exkremente andrer Thiere, als der Kühe, Schweine u. s. w., wenn sie lange Zeit aufbewahrt werden, einen der Ambra ähnlichen Geruch.

Diese Behauptung von Swediauer stimmt völlig mit der ältern von Kämpfer überein, der es als eine bei den Japanern völlig bekannte Thatsache erzählt, daß die Ambra die Exkremente des Wallfisches sey.

Swediauer hat einen Gegner an Dandrada gefunden. Wäre die Meinung von Swediauer richtig, so müßte, meint dieser, die Ambra an allen Orten, wo der Pottfisch häufig ist, angetroffen werden: allein man findet sie nur an den Küsten der wärmern Länder, wie bei Madagaskar, den Cap Verdischen Inseln, Japan, China, Brasilien u. s. w. Man findet sie ferner nicht an allen Küsten des letzteren Landes, sondern nur in einigen Baien und Gegenden, vorzüglich an der Mündung des Flusses Camouci, an der Grenze des Territoriums von Maragnon, und in der Allerheiligen Bai. Vom 20 Grad südli-

Digitized by Google

cher Breite, bis zum Fluſſe Plata, findet man ſie gar nicht, und deſſenungeachtet iſt zu Santo (welches unter dem 24° ſüdlicher Breite liegt), welches der Wohnort von Dandrada iſt, der vorzüglichſte Wallfiſchfang.

Ferner findet man auch in dem Magen des Pottfiſches Ambra. Die im Magen iſt härter, die in den Eingeweiden hingegen weicher. Dieſes könnte nicht der Fall ſeyn, wenn dieſelbe eine Sterkoralverhärtung wäre. Auch das Gefüge der Ambra ſtreitet mit dieſer Meinung. Sie beſtehet aus Schichten von ungleicher Mächtigkeit, die oft auch in ihrer Beſchaffenheit verſchieden ſind. Bomare unterſuchte Ambra aus Oſtindien, und fand, daß ſie aus Schichten beſtand, von denen abwechſelnd die eine ohne Geruch war, Kalkerde enthielt und die Beſchaffenheit eines Salzes hatte. Alle dieſe Erſcheinungen laſſen ſich nicht füglich erklären, wenn man die Ambra für Exkremente des Pottfiſches hält.

Dandrada erklärt die Ambra für ein Bitumen, das ſich an einigen Orten in den wärmeren Himmelsſtrichen auf dem Boden des Meeres erzeugt habe, und das, wenn es von den Wellen an das Ufer geworfen wird, daſelbſt erhärtet ſey. Der Pottfiſch und mehrere andre Wallfiſcharten verſchlucken nach ihm, zuweilen dieſe Subſtanz, und geben ſie, da ſie von ihnen nicht verdaut werden kann, zugleich mit den andern Exkrementen wieder von ſich.

Für ſeine Meinung führt Dandrada noch folgende zwei Autoritäten an. Die eine iſt eine Stelle aus einem portugieſiſchen Manuſcripte vom Jahre 1680: über die Merkwürdigkeiten Braſiliens. In dieſer erzählt der Verfaſſer, daß ihm einer ſeiner Freunde, Antonio Gil, eine auf der Inſel Texarica bei niederem Waſſer ſichtbare Quelle, auf dem Boden des Meeres gezeigt habe, aus welcher Ambra floß, und ſich an den benachbarten Felſen anhäufte. Die zweite iſt von Simoneus de Vaſconcello, der Superior der Jeſuiten in Braſilien war. Dieſer ſagt in der Einleitung zu ſeiner Chronik von

Digitized by Google

Brasilien, die zu Lissabon im Jahre 1720 gedruckt worden ist, daß zu Taparica fossile Ambra gefunden werde (Encycl. Method. Chimie. Article, Ambre gris).

Aus allen diesen verschiedenen Hypothesen geht hervor, daß der eigentliche Ursprung der Ambra ganz unbekannt sey, denn gegen jede lassen sich so manche Einwendungen machen. Die Meinungen von Romè de Lisle (Jour. de Phys. 1784.) und Fourcroy (Encycl. Method. Chimie. Article, Ambre gris), welche die Ambra für ein thierisches Produkt halten, müssen in den angeführten Abhandlungen dieser Männer nachgelesen werden.

Das specifische Gewicht der Ambra ist verschieden, und gehet nach Brisson von 0,78 bis 0,92. Bouillon la Grange fand dasselbe von 0,844 bis 0,849.

Bei einer Temperatur von 122° schmilzt die Ambra wie Wachs, ohne zu schäumen; verstärkt man die Hitze bis zu 212°; so wird sie ganz als weißer Rauch verflüchtigt, und es bleibt nur eine Spur von Kohle zurück. Bei der Destillation geht eine weißliche saure Flüssigkeit und ein leichtes Oel über, als Rückstand bleibt eine Kohle von beträchtlichem Umfange zurück.

Im Wasser ist die Ambra unauflöslich, auch nimmt dasselbe, wenn es damit destillirt wird, keinen Geruch an. Nach Juch erhält das Wasser von der Ambra einigen Geruch.

Die Säuren äußern nur wenig Wirkung auf die Ambra. Verdünnte Schwefelsäure verändert dieselbe nicht; ist sie aber koncentrirt, so wird etwas Kohle entwickelt. Von der Salpetersäure wird sie aufgelöst; während der Auflösung entweichen Salpetergas, kohlensaures Gas und Stickgas. Es wird eine bräunliche Flüssigkeit gebildet, die, wenn man sie zur Trockne verdunstet, eine spröde, braune Masse zurückläßt, welche die Eigenschaften eines Harzes besitzt. Die Alkalien lösen unter Mitwirkung der Wärme die Ambra auf, und bilden damit eine im Wasser auflösliche Seife. Auch die

Digitized by Google

fetten und flüchtigen Oele, der Aether und Alkohol, lösen diese Substanz auf.

Bouillon la Grange hat kürzlich eine Analyse der Ambra veranstaltet, die über die Zusammensetzung derselben mehr Licht giebt, als die früheren Arbeiten über diesen Gegenstand. Er digerirte 100 Theile Ambra 24 Stunden lang mit 16 Theilen Alkohol, bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre. Die Flüssigkeit nahm eine dunkelgelbe Farbe an. Bei der Wiederholung dieser Arbeit nahm der Alkohol alles bis auf einen geringen Rückstand in sich; auch dieser wurde von heißem Alkohol, bis auf eine kleine Menge kohliger Substanz, welche durch das Filtrum hinweggenommen werden konnte, aufgelöst. Ihr Gewicht betrug 5,5 Theile. Die kalten Aufgüsse des Alkohols wurden bis zur Trockene verdunstet. Es blieb eine braune, glänzende Substanz zurück, welche in der Hitze leicht schmolz, und auf glühende Kohlen gestreut gänzlich verflüchtigt wurde. Diese Substanz besaß die Eigenschaften eines Harzes, sie betrug 30,8 Theile. Das Wasser fällt sie aus der Auflösung in Alkohol, mit Zurücklassung eines Antheils Benzoesäure, welche durch die bekannten Verfahrungsarten abgeschieden werden kann und 11,1 Theile beträgt. Läßt man die heiße, weingeistige Auflösung erkalten, so fällt derjenige Bestandtheil zu Boden, den der heiße Alkohol von der Ambra aufgelöst hatte. Die Farbe dieser Substanz ist blaßgelb, und sie wird in der Wärme leicht weich und schmilzt. Läßt man sie nach dem Schmelzen langsam erkalten, so nimmt sie ein blättriges Gefüge an. Sie kommt in ihren Eigenschaften ganz mit derjenigen fettähnlichen Substanz überein, in welche die Muskeln durch die Einwirkung der Salpetersäure verwandelt werden, und die gebildet wird, wenn todte Körper in großer Menge zusammengehäuft, in Fäulniß übergehen. Die französischen Chemisten haben diese Substanz, weil sie sowohl mit dem Fette als Wachse Aehnlichkeit hat, Fettwachs (adipocire) genannt. Die Menge derselben beträgt in 100 Theilen Ambra 52,8 Theile. Den angeführten Ver-

Digitized by Google

suchen zufolge, setzt Bouillon la Grange das Verhältniß der Bestandtheile, in 100 Theile Ambra folgendermaßen fest:

52,7 Fettwachs,
30,8 Harz,
11,1 Benzoesäure,
5,4 Kohle.

100,0.

(Ann. de Chim. XLVII. p. 73 et suiv.)

Ameisen. Formica rufa Linn, *Fourmi*. Die Bestandtheile dieses Insekts sind: 1) ein ätherisches Oel; 2) ein fettes Oel, s. Ameisenöl; 3) eine Säure, s. Ameisensäure; 4) eine fettige, 5) eine eiweißartige Substanz. Die beiden letzten erhält man, wenn man die Ameisen mit Alkohol einige Tage digerirt, und das weingeistige Infusum der Destillation unterwirft. Aus der bei der Destillation übergegangenen Flüssigkeit, scheidet sich eine braune Substanz ab, die, in größerer Menge angehäuft, schwarz erscheint. Getrocknet ist sie brüchig, auf dem Bruche glatt und glänzend, und hat keinen merklichen Geschmack. Im Wasser ist sie ganz unauflöslich; hieraus erklärt sich ihre Abscheidung in dem Verhältnisse, wie der Alkohol verdampft; jedoch erhält das Wasser, in dem sie macerirt wird, von ihr eine schwach bräunlichgelbe Farbe, welches wahrscheinlich von einer kleinen Menge Extraktivstoff herrührt, der ihr beigement ist.

Bei der Mitwirkung der Wärme löst Alkohol den größten Theil dieser Substanz auf. Er erhält davon eine ziemlich dunkelrothe Farbe; bei'm Zusatz von Wasser wird er milchicht, und nach einigen Tagen sondert sich ein harzähnlicher, weicher, fadenziehender Stoff ab, der eine röthliche Farbe, einen sehr unangenehmen eckelhaften Geschmack hat, und im Wasser etwas auflöslich ist, indem dieses davon einige Farbe und einen unangenehmen Geschmack annimmt. Diese Substanz ist die fettartige.

Digitized by Google

Der Rückstand, welchen der Alkohol nicht aufgelöst hat, hat eine bräunliche Farbe, und scheint Eiweißstoff zu seyn, der von wasserstoffhaltigem Kohlenstoffe gefärbt worden.

Bei der Destillation der mit Alkohol ausgezogenen Ameisen, erhält man ein brenzliches stinkendes Oel, kohlensaures und essigsaures Ammonium, beide in vielem Wasser aufgelöst.

Endlich enthält das Skelet der Ameisen, wie das der warmblütigen Thiere, phosphorsäure Kalkerde, wie man sich durch Einäschern des Rückstandes der zuletzt angeführten Destillation überzeugen kann (Annal. du Museum national d'hist. nat. T. I. p. 335-345. Uebersetzt im neuen Journ. der Chemie, B. I. S. 42-52.).

Ameisenöl. Oleum Formicarum. *Huile des Fourmis.* Die Ameisen enthalten ein zweifaches Oel; ein ätherisches, dieses kannte Sperling (Dissert. de chymica formicar. Analysi Viteb. 1689.). Homberg (Mem. de Par. 1712. p. 353 et suiv. übers. in Crell's neuem chem. Archiv B. I. S. 93.), Neumann (Act. phys. med. A. N. C. Vol. II. p. 304 sqq. und Crell im chem. Arch. B. I. 319 ff.), Marggraf (Chem. Schr. Th. I. S. 321 ff.) u. a. m. fanden es bei ihrer Analyse der Ameisen gleichfalls. Neumann erhielt es, indem er Weingeist über Ameisen destillirte, und das übergegangene Destillat mehrere Mal auf frische Ameisen goß, als eine klare, weiße Flüssigkeit, die auf der Oberfläche des Weingeistes schwamm. Hoffmann's Spiritus magnanimitatis ist eine Verbindung dieses Oels mit Alkohol, denn er erhielt ihn, indem er Ameisen mit Alkohol digerirte. Die Menge des Oels scheint von zufälligen Umständen abzuhängen. Rouelle konnte aus zwölf Unzen Ameisen nur einen Tropfen davon erhalten, hingegen erhielt Hermbstädt aus einem Pfunde eine Drachme sechs Gran. Außerdem wird in den Ameisen ein fettes Oel angetroffen. Man gewinnt es aus dem Rückstande der destillirten Ameisen durch Auspressen. Die Menge desselben beträgt aus einem

Pfunde Ameiſen ungefähr drei Drachmen. Es hat eine gelblich grüne Farbe, gerinnt bei einer niederern Temperatur als das Olivenöl, und nähert ſich dem Talg oder Wachs.

Nach Hermbſtädt kann man beide Oele durch folgendes Verfahren am füglichſten abſcheiden. Die Ameiſen werden in einer Retorte mit drei Theilen Waſſer übergoſſen, und von dieſem die Hälfte überdeſtillirt. Auf dieſer Flüſſigkeit ſchwimmt das ätheriſche Ameiſenöl. Der in der Retorte bleibende Rückſtand wird zwiſchen Leinwand unter einer zinnernen Preſſe ausgepreßt, und die erhaltene Flüſſigkeit ruhig hingeſtellt. Nach einigen Tagen ſondert ſich auf der Oberfläche derſelben das fette Ameiſenöl ab.

Ameiſenſäure. Acidum Formicarum. *Acide formique.* Gegen das Ende des funfzehnten Jahrhunderts machten einige Botaniker die Bemerkung, daß wenn man eine Blüthe der Cichorie in einen Ameiſenhaufen legt, ſie ihre blaue Farbe verliere, und roth wie Blut werde. Dieſer Thatſache wird in mehreren Schriften, z. B. in denen von Langhain, Hieronimus Tragus, Otho Bransfeld, Johann Bauhin u. ſ. w. Erwähnung gethan.

Ungeachtet man dieſe Erſcheinung bemerkt hatte, ſo war man doch weit entfernt, ſie für die Wirkung einer Säure zu halten, bis Samuel Fiſcher, der ſich mit der Deſtillation thieriſcher Subſtanzen beſchäftigte, dieſe Säure in tropfbarflüſſigem Zuſtande erhielt, und ihre Wirkung auf Blei und Eiſen verſuchte. Er theilte ſeine Bemerkungen dem Johann Wray mit, der ſie in den philoſophiſchen Tranſaktionen vom Jahre 1670 bekannt machte.

In der Folge überzeugten ſich Sperling, Homberg, Neumann u. a. m. von dem Daſeyn dieſer Säure. Vorzüglich wichtig ſind aber die Verſuche von Marggraf vom Jahre 1749, die Rouelle bei der Wiederholung derſelben im Jahre 1770 vollkommen beſtätigt fand; ſo wie die, welche Arvidſon und Oehrn 1777 bekannt machten.

Die

Die zuletzt genannten Chemisten zeigten, daß nicht alle Arten von Ameisen gleich reichhaltig an Säure wären, und daß die Formica rufa Linn. die größte Menge derselben liefere. Auch macht die Jahreszeit einen Unterschied; am ergiebigsten sind sie in den Monaten Junius und Julius.

Um diese Säure aus den Ameisen abzuscheiden, kann man sich zweier Verfahrungsarten, der Destillation und des Auslaugens bedienen. Die erstere befolgten schon Marggraf und die älteren Chemisten; die letzte rührt von Arvidson und Oehrn her. Nach der ersten Bereitungsart werden die durch Waschen von den anhängenden fremdartigen Substanzen gereinigten und gelinde getrockneten Ameisen, in eine Retorte geschüttet, diese bis auf die Hälfte damit angefüllt, und nachdem eine Vorlage angelegt worden, gelinde Hitze angewendet, die nach und nach verstärkt wird, bis alle Säure übergegangen ist. Durch dieses Verfahren erhielten sie aus einem Pfunde Ameisen sieben und eine halbe Unze Säure, deren specifisches Gewicht, bei einer Temperatur von 15° sich zu dem des Wassers wie 1,0075 zu 1,0000 verhielt. Morveau erwähnt, daß er durch dieses Verfahren, aus 49 Unzen Ameisen, 23 Unzen 2 Drachmen einer ziemlich starken Säure erhielt.

Das andere Verfahren ist folgendes: Die Ameisen werden mit kaltem Wasser abgewaschen, dann auf einem reinen leinenen Tuche ausgebreitet, und mit kochendem Wasser übergossen. Nach dem Erkalten der Flüssigkeit wird abermals kochendes Wasser aufgegossen, und dieses zum dritten Male, oder so oft wiederholt, bis alle Säure ausgezogen ist. Das Tuch wird hierauf ausgedrückt, und die erhaltene Flüssigkeit filtrirt. Ein Pfund Ameisen, gab bei dieser Behandlung, ein Maaß Säure, die der Essigsäure an Geschmack glich, aber ein größeres specifisches Gewicht hatte.

Die auf dem einen, oder andern Wege erhaltene Säure, muß, da ihr stets etwas Oel anhängt, so lange bei gelinder Wärme überdestillirt werden, bis sie ganz farbenlos wird.

Hermbstädt tadelt sowohl die eine, als die andre

dieser Verfahrungsarten: indem, wenn man sich die Säure durch Destillation zu verschaffen sucht, ein Theil derselben zerstört, und die erhaltene Säure durch das zersetzte Oel verunreinigt werde: suche man sie aber durch Auslaugen darzustellen, so werde sie in einem zu sehr verdünnten Zustande erhalten. Er empfiehlt daher folgende Methode als die zweckmäßigere. Die trockenen lebendigen Ameisen werden in einen reinen, leinewandenen Beutel, zwischen zinneruen Platten ausgepreßt, der erhaltene braune schleimige Saft einige Zeit ruhig hingestellt. Es sondert sich ein mit schleimigen Theilen verbundenes Oel ab, welches in der Kälte leicht gerinnt. Dieses wird hinweggenommen, und die saure Flüssigkeit bei gelinder Wärme aus einer gläsernen, in einem Sandbade liegenden Retorte destillirt, worauf die reine Säure übergehet, und in der Retorte eine braune, harzähnliche Substanz zurückbleibt.

Zwei Pfund trockener lebender Ameisen, gaben bei dem Auspressen 21¾ Unze von der braunen Flüssigkeit, und diese bei der Destillation 6½ Unze reiner Säure.

Neueren Versuchen von Fourcroy und Vauquelin zufolge, ist die Ameisensäure keine eigenthümliche Säure, sondern eine Verbindung der Essigsäure und Aepfelsäure. Die Gründe, auf welche sie diese Behauptung stützen, sind folgende:

1) Die gereinigten Ameisen wurden in einem marmornen Mörser zerquetscht, und hierauf einige Tage, bei einer Temperatur von 16° — 18°, mit Alkohol digerirt. Der Alkohol wurde dadurch gelb gefärbt. Der weingeistige Aufguß wurde der Destillation unterworfen, und gab eine schwach saure, entzündliche Flüssigkeit. Während der Destillation schied sich aus der Flüssigkeit eine bräunliche Substanz aus, die auf dem Filtrum gesammelt wurde.

2) Die von der Destillation rückständige Flüssigkeit wurde, nachdem sie von dem bräunlichen Bodensatze abgeschieden worden, mit Kalkerde gesättigt. Sie wurde braun, dick und erhielt einen stechenden, ekelhaften Geschmack. Die Verbin-

Digitized by Google

dung der Ameisensäure mit Kalkerde, zeigte bei der Prüfung mit verschiedenen Reagenzien folgende Eigenschaften:

a) Wurde sie mit koncentrirter Schwefelsäure übergossen, so dunstete sie den Geruch nach Essig aus.

b) Mit salpetersaurem Blei gab sie einen reichlichen weißen Niederschlag.

c) Mit salpetersaurem Silber erfolgte ein gelbliches Präcipitat.

d) Salpetersaure Baryterde bewirkte keine merkliche Veränderung.

e) Ammonium zeigte gar keine Wirkung:

f) Alkohol bewirkte einen fadenziehenden, dehnbaren Niederschlag.

3) Ein Theil der dicklichen Flüssigkeit wurde mit einem halben Theile koncentrirter Schwefelsäure und drittehalb Theilen Wasser vermischt, wodurch auf einmal ein sehr dicker Brei gebildet wurde: das Gemenge wurde der Destillation unterworfen, und das Destillat in drei verschiedenen Portionen abgenommen.

Alle diese verschiedenen Antheile waren klar, hatten einen brenzlichen Geruch und einen ziemlich sauren Geschmack. Der Rückstand war dunkelbraun, und hatte, wiewohl er nicht bis zur Trockene durch die Destillation gebracht werden konnte, einen unangenehmen branstigen Geruch. Sämmtliche drei Destillate zeigten bei der Prüfung mit essigsaurem Blei, keine Spur von Schwefelsäure. Mit Kali bildeten sie ein Salz, welches in allen Eigenschaften mit dem essigsauren Kali übereinkam.

4) Die Verbindung der Kalkerde, mit der durch Alkohol aus den Ameisen gezogenen Säure, bewirkte in dem essigsaurem Blei einen sehr reichhaltigen Niederschlag, der weder von der Essigsäure, noch auch durch die Säure, welche bei der kurz vorher erwähnten Destillation übergegangen war, aufgelöst wurde: sie war demnach von der Essigsäure verschieden.

Um die Natur derselben genauer kennen zu lernen, wurde ein Theil der in 2 erhaltenen Verbindung mit Kalkerde,

Digitized by Google

mit einer Auflöſung des ſalpeterſauren Bleies vermiſcht. Es erfolgte ſogleich ein ſehr reichlicher Niederſchlag, der eine gelbliche Farbe hatte, nach dem Auswaſchen und Trocknen auf einer glühenden Kohle, ſogleich ſchwarz wurde, und einen Geruch nach thieriſchen Subſtanzen und Ammonium verbreitete, während das Blei reducirt wurde. Der fein gepülverte Niederſchlag wurde mit Schwefelſäure, die mit ungefähr ſechs Theilen Waſſer verdünnt worden war, übergoſſen. Nach erfolgter Vereinigung nahm der Niederſchlag an Volumen ab, wurde weißer und ſchwerer.

Die Flüſſigkeit hatte jetzt einen ſchwachſauren und zuckerhaften Geſchmack, welcher verſchwand, ſo wie Schwefelſäure zugeſetzt wurde, und einem widerlichen Geſchmacke Platz machte. Sie ſchlug die Auflöſung der ſalzſauren Baryterde ſchwach nieder; dieſes zeigte eine Spur von Schwefelſäure an. Das Kalkwaſſer wurde davon ſehr ſchwach gefällt, und nach Verlauf einiger Stunden bildeten ſich auf der Oberfläche der Flüſſigkeit und an den Seitenwänden des dieſelbe enthaltenden Gefäßes, ſehr viele Kryſtalle. Die Auflöſungen des ſalpeterſauren Silbers, Queckſilbers und Bleies wurden von ihr ſtark gefällt.

Mit Baryterde gab die Flüſſigkeit eine röthliche Auflöſung von ſalzigem, ſtechendem Geſchmacke; durch Verdunſten kryſtalliſirte dieſe Verbindung nicht, und es bildete ſich bloß eine ſchwache Haut auf der Oberfläche. Das Kali ſchied aus der Auflöſung die Baryterde nicht ab; wohl aber, wenn es mit Kohlenſäure verbunden war. Die Sauerkleeſäure verurſachte einen reichlichen Niederſchlag; die Weinſteinſäure und Zitronenſäure brachten hingegen keine Veränderung zuwege.

Aus dieſen Thatſachen geht hervor, daß die Erſcheinungen, welche die Ameiſenſäure liefert, mit denen übereinkommen, welche die Eſſigſäure darbietet, dann aber ſich auch in ihren Eigenſchaften der Aepfelſäure nähere. Um eine noch größere Ueberzeugung zu erhalten, wurden mit Aepfelſäure vergleichende Reſultate angeſtellt, wo vollkommen gleiche Erſcheinungen bemerkt wurden.

Digitized by Google

Eben darin, daß die in den Ameisen enthaltene Säure, eine Mischung aus Aepfelsäure und Essigsäure ist, glauben Fourcroy und Vauquelin den Grund zu finden, daß sie von den Chemisten für eine eigenthümliche Säure gehalten worden sey. Auf der einen Seite bemerkte man Erscheinungen, welche von dem einen Bestandtheile derselben, der Essigsäure, herrührten; um sie aber für Essigsäure zu erklären, daran verhinderten die Abweichungen, welche durch den andern Bestandtheil, die Aepfelsäure, bewirkt wurden: dieses veranlaßte die Chemisten, die in den Ameisen enthaltene Säure, für eine eigenthümliche Säure zu erklären. (Annal. du Museum nation d'hist. nat. T. I. p. 333 — 345. Uebersetzt im Neuen allg. Journ. der Chemie, B. II. S. 42 — 52.)

Schon früher bemerkten die Chemisten eine Aehnlichkeit zwischen der Ameisensäure und Essigsäure. Fourcroy führt in einer Anmerkung, die er seiner Abhandlung beigefügt hat, Bergmann (Vol. I. De Magnesia, p. 389) an: allein schon Marggraf (Chem. Schrift. Theil I. S. 320) sagt dieses ausdrücklich. Die neueren Versuche von Bouillon la Grange, durch welche die Eigenthümlichkeit der Aepfelsäure bestritten, (s. den Art. Aepfelsäure) und dieselbe für eine innige Verbindung der Essigsäure mit Extraktivstoff erklärt wird, würden dieser Behauptung jedoch wieder neues Gewicht geben.

Neuerlich hat Sürsen die Eigenthümlichkeit der Ameisensäure, gegen Fourcroy und Vauquelin zu vertheidigen gesucht. Die Gründe, welche er anführt, sind folgende:

1. Das specifische Gewicht der von ihm durch Destillation der Ameisen enthaltenen Säure, war von 1,102 bis 1,113, da hingegen das specifische Gewicht der flüßigen Essigsäure nie 1,080 übersteigt.

2. Die Ameisensäure hat einen eigenthümlichen Geruch, der völlige Aehnlichkeit mit der Ausdünstung eines Ameisenhaufens hat, der, merklich vom Geruche der koncentrirten Essigsäure abweicht. (Sollte nicht S. Essigsäure, diesem Um-

stande nach zu urtheilen, durch einen Antheil des ätherischen Oels verunreinigt gewesen seyn?)

3. Ihr Geschmack ist ihres gröſseren specifischen Gewichtes ungeachtet, weit weniger sauer, als der, der reinen Essigsäure, welche ein specifisches Gewicht von 1,052 hat.

4. Die Ameisensäure erfordert bei gleichem specifischen Gewichte zu ihrer Sättigung eine weit geringere Menge Kali, Kalkerde und Talkerde, als die Essigsäure.

Tausend Theile Ameisensäure, deren specifisches Gewicht 1,0525 ist, erfordern zu ihrer Sättigung:

233,8 Kali,
230,6 Marmor,
208,3 kohlensaure Talkerde.

Tausend Theile Essigsäure von demselben specifischen Gewicht:

322,9 Kali,
320,8 Marmor,
295,8 kohlensaure Talkerde.

(Neues allg. Journ. der Chemie, B. II. S. 1 ff.) Man sehe über diesen Gegenstand auſser den angeführten Schriften: Jo. Afzel Arvidson de Acido Formicarum. Upsal 1777.

Amethyst. Silex Quarzum Amethystus. *Amethyste.* Dieses Fossil kommt in mancherlei Abstufungen von Violet, von weiſser, zuweilen auch von grüner Farbe vor. Man findet es theils derb, theils in etwas stumpfen, sechsseitigen Pyramiden krystallisirt. Zuweilen kommt es auch in doppelt sechsseitigen Pyramiden, wie auch in sechsseitigen Säulen, mit sechs, auf die Seitenflächen aufgesetzten Seitenflächen, zugespitzt vor. Sein Gefüge (wiewohl nicht beständig und ausschlieſslich) ist stänglich zusammengehäuft, theils wie faserig. Das specifische Gewicht des Amethystes fällt zwischen 2,700 und 2,785. Die Bestandtheile desselben sind nach Rose:

97,50 Kieſelerde,
0,25 Alaunerde,
0,50 Eiſen- und Manganeſiumoxyde.

98,25.

Die ſchönſten Amethyſte werden in Oſtindien, Sibirien und Perſien gefunden.

Amianth, ſ. Asbeſt.

Amianthoid. Amianthoides. *Amianthoide.* Dieſen Namen hat Lametherie einem Foſſil gegeben, deſſen Eigenſchaften noch nicht ganz genau bekannt ſind, das aber viele Aehnlichkeit mit dem Asbeſt hat. Es kommt wie dieſer in Lagen, feinen Faſern vor, die elaſtiſcher ſind, als bei dem biegſamen Asbeſt, und biegſamer als bei dem verhärteten. Die Faſern haben gewöhnlich eine olivengrüne, zuweilen auch eine gelbliche, auch glänzend dunkelbraune Farbe. Vor dem Löthrohre ſchmilzt der Amianthoid zu einem ſchwarzen Glaſe.

Vauquelin und Macquart haben dieſes Foſſil unterſucht, und in demſelben folgende Beſtandtheile gefunden:

Kieſelerde	47
Kalkerde	11,3
Bittererde	7,3
Eiſenoxyde	20
Manganesoxyde	10
	95,6
Verluſt	4,4
	100,0.

Dieſes Foſſil kommt in der Gegend der Burg Oyſan und in den Gruben von Allemont, im Departement der Iſer, vor. Es begleitet alle Subſtanzen, welche die Gänge dieſer merkwürdigen Gruben bilden. Da ſowohl das Eiſen- als Manganesoxyde an dieſem Orte ſehr häufig vorkommen, ſo hält Bronguiart dieſelben, dem Foſſil für zufällig beigemengt.

Hauy hält den Byſſolith von Sauſſüre für

gleichartig mit dem Amianthoid. Er beſtehet, ſo wie dieſer, aus feinen grünlichen Faſern, und wird zu Burg Oyſan, auf dem Montblanc, und zu Lauteraar gefunden; und ſchmilzt gleichfalls vor dem Löthrohre zu einem braunſchwärzlichen Email. Es findet jedoch der Unterſchied ſtatt, daß die Faſern des Byſſolith ungleich kürzer und ſteifer ſind, und auf andern Foſſilien wie eine Art Moos aufliegen: auch enthält, der Analyſe zufolge, welche Sauſſüre, der Sohn, freilich nur mit 22 Gran angeſtellt hat, der Byſſolith eine große Menge Alaunerde, allein weder Talkerde, noch Manganesoxyde.

Gehören beide Foſſilien einer Gattung an, ſo würden ſie zwei Varietäten bilden, von denen man die eine, welche aus langen, biegſamen, auf einander liegenden Faſern beſtehet, haarförmigen Amianthoid; die andere hingegen, deren Faſern kurz und weniger biegſam ſind, und die andre Steinarten wie ein Moos überziehet, Amianthoid-Byſſolith nennen können. (Dictionnaire des sciences naturelles, T. II. p. 42 — 43.)

Ammoniakgummi. Gummi Ammoniacum. *Gomme Ammoniaque.* Dieſe Subſtanz iſt ein Gummiharz, das aus Afrika, und zwar aus dem Königreiche Barca durch den türkiſchen Handel, nach einigen auch aus Oſtindien, in Körnern, die äußerlich eine gelbe, im Innern eine weiße Farbe haben, zu uns gebracht wird. Der Geruch des Ammoniakgumui hat Aehnlichkeit mit dem Galbanum, jedoch iſt derſelbe nicht ſo unangenehm, wie bei dieſem. Es hat einen Ekel erregenden, bitteren Geſchmack. Es ſchmilzt nicht. Das Waſſer löſ't einen Theil deſſelben auf, oder bildet vielmehr damit eine milchichte Emulſion: nach und nach fällt aus derſelben eine harzige Subſtanz zu Boden. Den andern Theil dieſer Subſtanz nimmt der Alkohol in ſich: ſie ſcheint demnach ein völlig gebildetes Harz zu enthalten. Die Alkalien löſen nach Hatchett, dieſes Gummiharz auf. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt nach Briſſon 1,207.

Noch kennt man die Pflanze nicht, welche das Ammo-

Digitized by Google

niakgummi liefert. Man vermuthete, daß es eine Schirmpflanze, und zwar eine Ferula sey. Wildenow brachte die Saamen, welche diese Substanz begleiten, in die Erde: sie keimten nach zwei Jahren, und gaben eine Pflanze, deren Habitus Wildenow'n veranlaßte, dieselbe für ein Heracleum, welches er Heracleum gummiferum genannt hat, zu erklären. Eine Abbildung von dieser Pflanze enthält die 53ste Kupfertafel des Hortus berolinensis.

Ammonium, flüchtiges Alkali. Ammonium. Ammoniacum, Sal alcali volatile. *Ammoniaque.* Das Ammonium ist eines von den drei Alkalien, das sich von den beiden übrigen, durch seinen lebhaften, stechenden Geruch, und seine große Flüchtigkeit, indem es sich schon bei gelinder Wärme verflüchtigen läßt, unterscheidet.

Das Ammonium entwickelt sich aus mehreren organischen Stoffen, theils während ihrer Zersetzung durch Feuer, theils während ihrer Zersetzung durch Fäulniß. Hiärne (Hierne Actor. chem. Holmiensium, T. II. p. 52—72) erhielt es, bei der Destillation der trocknen und frischen Fliederblumen, der Blätter und Blüthen der Vogelkirsche, aus den Blumen der Nymphäa u. s. w. So hauchen die meisten faulenden thierischen Stoffe bei der Fäulniß Ammonium aus. Dasselbe ist aber unter den angeführten Umständen nicht rein, sondern mit Kohlensäure verbunden: auch möchte es wohl nicht völlig gebildet in jenen Körpern enthalten seyn, sondern die Bestandtheile desselben treten zusammen und erzeugen dasselbe: denn Berthollet fand, daß wenn den thierischen Stoffen durch Salpetersäure der Stickstoff entzogen wurde, daß sie weder bei der Fäulniß, noch bei der Destillation, Ammonium lieferten.

Der Chemist stellt dasselbe stets künstlich dar. Ein sehr gewöhnliches Verfahren ist folgendes: Anderthalb bis zwei Theile gebrannter Kalk und ein Theil salzsaures Ammonium werden gepulvert in eine Retorte geschüttet, der Hals der Retorte wird in ein mit Quecksilber angefülltes und mit

Queckſilber geſperrtes Gefäß geleitet, und die Retorte durch ein Lampenfeuer erwärmt. Es entwickelt ſich eine Gasart, welche das Queckſilber aus der Stelle drängt und das Gefäß anfüllt. Dieſes Gas iſt gasförmiges Ammonium.

Daſſelbe beſitzt folgende Eigenſchaften:

1. Es iſt durchſichtig und farbenlos, wie die atmoſphäriſche Luft; ſein Geſchmack iſt ſcharf und kauſtiſch, doch nicht in dem hohen Grade, wie bei den feuerbeſtändigen Alkalien; auch zerſtöhrt es nicht, ſo wie dieſe, die thieriſchen Körper, mit welchen man es in Berührung bringt. Der Geruch deſſelben iſt ausnehmend ſtechend und reizend, man bedient ſich daher deſſelben, um in Ohnmacht Geſunkene wieder zum Bewußtſeyn zu bringen.

2. Der Veilchenſyrup wird von demſelben ſogleich grün, das feuchte Curcumapapier braun gefärbt.

3. Thiere, welche man das gasförmige Ammonium einathmen läßt, werden getödtet. Wird ein Licht in dieſes Gas getaucht, ſo erliſcht es drei bis viermal nach einander; man bemerkt das kurz vor dem Erlöſchen, ſich die Flamme deſſelben durch Zuſatz einer andern blasgelben vergrößert. Zuletzt ſenkt ſich dieſelbe, von der Mündung auf den Boden des Gefäßes herab. (Prieſtley's Verſuche und Beob. Wien und Leipzig, B. I. S. 170.) Bei einer ſehr erhöheten Temperatur entzündet es ſich.

4. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt 0,000732. Zu dem Gewichte der atmoſphäriſchen Luft verhält ſich, nach Kirwan, bei einem Barometerſtande von 28 Zoll und einer Temperatur von 60° Fahr. das Gewicht dieſes Gaſes, wie 3 zu 5. (Kirwan on Phlogiston. London 1789. p. 28. Crell's Beitr. B. III. S. 138 und Kirwan's phyſ. chem. Schr. B. III. S. 250).

5. Bei einer Temperatur von 45° unter Null wird es zu einer tropfbaren Flüſſigkeit verdichtet; ſo wie aber die Temperatur zunimmt, kehrt es in den gasförmigen Zuſtand zurück.

6. Läßt man das gasförmige Ammonium durch eine

glühende gläserne, oder porcellanene Röhre hindurch gehen, so wird es gänzlich zersetzt, und in Stickgas und Wasserstoffgas verwandelt. Dieser Versuch gelingt jedoch nur dann, wenn der Durchmesser der Röhre nicht zu groß ist.

7. Eis, das in gasförmiges Ammonium gebracht wird, schmilzt augenblicklich (Priestley a. a. O. S. 172); es absorbirt das gasförmige Ammoninm und die Temperatur desselben wird beträchtlich niedriger. Kaltes Wasser absorbirt dieses Gas augenblicklich, es wird Wärme frei, und das specifische Gewicht des Wassers nimmt ab. Drei Theile Wasser können mehr als einen Theil gasförmiges Ammonium, dem Gewichte nach, absorbiren und verdichten. Ist die Auflösung vollkommen gesättigt, so beträgt das specifische Gewicht derselben nach Davy 0,9054 (Davy Researches p. 66). Der Chemist wendet das Ammonium gewöhnlich in diesem Zustande an, und wenn Ammonium schlechthin gesagt wird, so verstehet man fast immer die Auflösung desselben in Wasser, oder Ammonium im tropfbar flüßigen Zustande.

Wird die Auflösung des Ammoniums in Wasser bis zum 130° erhitzt, so entweicht das Ammonium im gasförmigen Zustande. Bei einer Temperatur von — 46° krystallisirt das Ammonium nach Lowitz in federartigen Krystallen (Crell's Annalen, 1793 B. I. S. 352 ff.). Wird die Auflösung schnell bis auf — 68° erkaltet, so nimmt sie die Konsistenz einer dicken Gallerte an, und hat kaum einigen Geruch.

Eine völlig gesättigte Auflösung des Ammoniums enthält in 100 Theilen, nach Davy (a. a. O. S. 68) dem Gewichte nach:

74,63 Wasser,
25,37 Ammonium.
100,00.

Eben dieser Chemiker hat nachstehende Tabelle berechnet, in welcher das Verhältniß des Wassers zum Ammonium

in Auflösungen des Ammoniums von verschiedenen specifischen Gewichte angegeben wird.

Specifisches Gewicht.	Ammonium.	Wasser.
0,9054	25,37	74,63
0,9166	22,07	77,93
0,9255	19,54	80,46
0,9326	17,52	82,48
0,9385	15,88	84,12
0,9435	14,53	85,47
0,9476	13,46	86,54
0,9513	12,40	87,60
0,9545	11,56	88,44
0,9573	10,82	89,18
0,9597	10,17	89,83
0,9619	9,60	90,40
0,9684	9,50	90,50
0,9639	9,09	90,91
0,9713	7,17	92,83

Läßt man den elektrischen Funken durch gasförmiges Ammonium hindurch gehen, so nimmt das Volumen des Gases beträchtlich zu, und es wird in Wasserstoffgas und Stickgas verwandelt. Berthollet dehnte durch dieses Verfahren 1,7 Kubikzoll gasförmiges Ammonium durch einen Raum von 3 Kubikzoll aus. (Priestley, Vol. II. p. 389. Berthollet, Mem. de l'acad. des sc. 1785. p. 316 und Journ. de Phys. XXIX. p. 176, desgl. Crells chem. Annal. B. II. S. 169 ff.

Das Sauerstoffgas bringt in der Kälte keine Veränderung des gasförmigen Ammoniums hervor, läßt man aber eine Mischung aus beiden Gasarten durch eine glühende porcellanene Röhre hindurch gehen, so erfolgt eine Detonation, es wird Wasser gebildet, und es wird Stickgas frei. Nimmt man eine sehr große Menge Sauerstoffgas, so verbindet sich

ein Theil deſſelben mit dem freien Stickgaſe, und es wird Salpeterſäure erzeugt. Wendet man ſtatt des Sauerſtoffgaſes atmoſphäriſche Luft an, ſo erfolgt gleichfalls eine mit Detonation begleitete Zerſetzung. Läßt man gasförmiges Ammonium in kohlenſaures Gas treten, ſo verſchwinden beide Gasarten, wenn ſie rein waren und im gehörigen Verhältniſſe vermiſcht wurden, und an den Seitenwänden des Gefäßes legt ſich kohlenſaures Ammonium in Kryſtallen an.

Bringt man das gasförmige Ammonium mit gasförmiger oxydirter Salzſäure in Berührung, ſo findet eine Entzündung mit rother Flamme ſtatt, und der gasförmige Zuſtand wird aufgehoben; dieſe Erſcheinung iſt öfters mit einer mehr oder weniger lebhaften Detonation vergeſellſchaftet. Berthollet, Mem. de l'acad. des Scienc. 1785 p. 316. überſ. in Crells Annal. 1791 B. II. S. 169 ff. und Journ. de Phys. T. XXXIV. p. 229. Letztere Erſcheinung bemerkte Simon auch, als er gasförmige oxydirte Salzſäure in eine ſehr koncentrirte Auflöſung des Ammoniums in Waſſer treten ließ. Scherer's Journ. der Chem. B. IX. S. 589.

Wird Kohle in gasförmiges Ammonium gebracht, ſo wird letzteres ſchnell abſorbirt. In dieſer Abſorbtion des Ammoniums ſcheint zum Theil der Grund zu liegen, warum Kohle die mit in Fäulniß übergegangenen thieriſchen Körpern gekocht wird, dieſen den unangenehmen Geruch nimmt. Bei einer ſehr erhöheten Temperatur verbindet ſich die Kohle mit dem Ammonium und es wird Blauſäure gebildet.

Der Schwefel verbindet ſich, wenn er im dampfförmigen Zuſtande dem Ammonium genähert wird, mit dieſem, und es entſtehet ſchwefelhaltiges Ammonium. Dieſe Zuſammenſetzung zerlegt das Waſſer und es wird waſſerſtoffſchwefelhaltiges Ammonium gebildet. Dieſes iſt Boyle's rauchende Flüſſigkeit. Sie enthält freies Ammonium, dieſes kann ſich noch mit einer größeren Menge Schwefel verbinden, und ſie verliert, wenn ſie damit geſättigt iſt, ihre Eigenſchaft zu rauchen.

Der Phosphor zerlegt in einer hohen Temperatur das

Ammonium. Läßt man letzteres über Phosphor in einer glühenden porcellanenen Röhre ſtreichen, ſo wird es zerſetzt, und es wird phosphorhaltiges Waſſerſtoffgas und phosphorhaltiges Stickgas gebildet. (Fourcroy Syst. des connoiss. chim. II. 257. Auszug von F. Wolff, B. I. S. 318.)

Mit den Metallen im metalliſchen Zuſtande verbindet ſich das Ammonium nicht: es verwandelt aber, wenn es tropfbar flüßig iſt, einige derſelben in Oxyden und löſet ſie alsdann auf. Dieſes ſcheint eine Folge von der Zerlegung des Waſſers, welches mit dem Ammonium verbunden iſt, zu ſeyn; denn es wird während dieſer Auflöſung, Waſſerſtoffgas entwickelt. Kupfer und Zink werden durch die Einwirkung des Ammoniums oxydirt: daſſelbe gilt vom Zinn und Eiſen, jedoch wird letzteres nur auf der Oberfläche oxydirt.

Die Oxyden mehrerer Metalle werden von dem tropfbarflüſſigen Ammonium aufgelöſ't. Dieſes iſt der Fall mit den Oxyden des Silbers, Kupfers, Eiſens, Zinns, Nickels, Zinkes, Wismuthes, Scheeliums, Tellurs und Kobaltes. Die Oxyden des Eiſen und Kobalts werden nur dann von demſelben aufgelöſ't, wenn ſie mit dem Minimum von Sauerſtoff verbunden ſind.

Das gelbe Oxyde des Kobaltes giebt nach Brugnatelli mit dem Ammonium eine Auflöſung von gelber, zuweilen von roſenrother Farbe. Sie wird von den Säuren nicht zerſetzt; die Salzſäure entfärbt ſie; das blauſaure Kali verwandelt ihre Farbe in eine graue, und es fällt aus derſelben nach und nach ein Niederſchlag von derſelben Farbe nieder. Das ſchwefelhaltige Kali macht die Farbe der Auflöſung dunkler und nähert ſie dem Schwarzen, und es fällt ſchwefelhaltiges Kobalt zu Boden. Das boraxſaure Natrum wird von ihr zerſetzt, und boraxſaures Kobalt, das eine ſehr weiße Farbe hat, niedergeſchlagen.

Die Auflöſung des Kupfers in Ammonium hat eine ſchöne blaue Farbe, und kann kryſtalliſiren. Die Säuren entziehen ihr die dunkelblaue Farbe, und verändern ſie in eine himmelblaue. Bei Anwendung der Wärme wird das Ammo-

Digitized by Google

nium zersetzt, und Stickgas entwickelt. Aus der gesättigten Auflösung des Kupfers in Ammonium, schlagen nach Klaproth, sowohl das Zink, als der Phosphor das Kupfer metallisch nieder.

Das Nickeloxyde bildet mit dem Ammonium eine Auflösung von blauer Farbe. Beim Verdunsten der Auflösung fällt ein bräunlichgelbes Pulver zu Boden, dessen Farbe ins Grüne übergehet. Die meisten Metalle scheiden das Nickeloxyde ab; daher bedient man sich des Ammoniums, um das Nickel vom Kobalt zu trennen.

Aus der Auflösung des gelben Scheeloxyde im Ammonium, wird nach Klaproth, durch Zink das Scheelium metallisch niedergeschlagen.

Wird Ammonium mit den Oxyden des Queckſilbers, Bleies oder Manganesiums digerirt, so wird es zersetzt, der im Ammonium enthaltene Wasserstoff verbindet sich mit dem Sauerstoff der Oxyden, und es wird Wasser gebildet; der andere Bestandtheil des Ammoniums entweicht als Stickgas. Bei einer sehr erhöheten Temperatur, wird zugleich mit dem Wasser Salpetersäure erzeugt.

Mit den Oxyden des Goldes, Silbers, Queckſilbers, die mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden sind, bildet das Ammonium Zusammensetzungen, die, wenn sie erwärmt oder gerieben werden, mit groſser Heftigkeit verknallen: von diesen soll umständlicher unter den Artikeln: Knallgold, Knallqueckſilber, Knallſilber gehandelt werden.

Mit den Säuren bildet das Ammonium Salze, von denen in den Artikeln, wo von den verschiedenen Säuren gehandelt wird, Erwähnung geschehen soll.

Das Ammonium ist ein aus Wasserstoff und Stickstoff zusammengesetzter Körper. Scheele war der erste, welcher die Zusammensetzung desselben behauptet hat. Er bemerkte, daſs wenn er Ammonium durch die Oxyden des Manganesiums, Arseniks oder Goldes zersetzte, Stickgas entwickelt und das Metall hergestellt werde. (Scheele phys. chem. Schr. B. I. S. 196, B. II. S. 75.) Hieraus schloſs er, es sey aus

Stickgas und Phlogiston zusammengesetzt. Bergmann pflichtete dieser Meinung bei. Priestley bemerkte, daß wenn er den elektrischen Funken durch gasförmiges Ammonium hindurchgehen ließ, das Volumen desselben um das Dreifache vermehrt und Wasserstoffgas gebildet wurde. Er erhitzte ferner die Oxyden des Bleies und Queckſilbers in gasförmigem Ammonium. Die Oxyden wurden hergestellt, das gasförmige Ammonium verschwand, und es wurde Wasser und Stickgas gebildet.

Die Folgerung aus diesen Versuchen, daß die Bestandtheile des Ammoniums, dem Angeführten zufolge, Wasserstoff und Stickstoff seyn, wurde von Bertholet gemacht, dessen Abhandlung über diesen Gegenstand sich in den Jahrbüchern der französischen Akademie von 1785 befindet.

Er bediente sich zu seinen Versuchen vorzüglich der oxydirten Salzsäure. Läßt man unter eine mit Queckſilber gefüllte Glocke, zwei Theile gasförmige oxydirte Salzsäure und einen Theil gasförmiges Ammonium treten, so entzünden sich die beiden Gasarten und detoniren, so wie sie sich berühren; ihr Volumen wird um zwei Drittheile vermindert, es wird Wasser und salzsaures Ammonium gebildet, das sich an den Seitenwänden der Glocke ansetzt. Unter der Glocke bleibt Stickgas zurück. Läßt man durch tropfbar flüßiges Ammonium gasförmige oxydirte Salzsäure hindurch gehen, so steigen aus der Flüſſigkeit Luftblasen auf, die, wenn sie untersucht werden, Stickgas sind. Werden drei Viertheile einer Barometerröhre mit oxydirter Salzsäure, das übrige Viertheil hingegen mit tropfbarflüßigem Ammonium angefüllt, und die Röhre umgekehrt; so wird durch die Mischung der beiden Flüſſigkeiten ein Gas gebildet, welches sich im obern Theile der Röhre sammelt und Stickgas ist. Die Erscheinungen bei diesen Versuchen lassen sich leicht erklären. Außer dem Stickgas wurden in denselben noch Wasser und Salzsäure gebildet; es müssen demnach Sauerstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Salzsäure zugegen seyn. Die Substanzen,

ſtanzen, welche mit einander vermiſcht wurden, waren oxydirte Salzſäure und Ammonium: erſtere beſtehet aus Sauerſtoff und Salzſäure, mithin müſſen die beiden andern Beſtandtheile im Ammonium vorhanden ſeyn.

Auch wenn man gasförmiges Ammonium, durch eine mit Manganesoxyde angefüllte, glühende porcellanene Röhre hindurchgehen läßt, und das Ende der Röhre in eine leere, mit Eis umgebene Flaſche leitet, ſo bemerkt man, daß rothe Dämpfe das Gefäß erfüllen, und ſich nach und nach zu einer tropfbaren durchſichtigen Flüſſigkeit von durchdringendem Geruche und ſalzigem Geſchmacke verdichten. Wird die Flüſſigkeit bis zur Trockene deſtillirt, ſo geht in die Vorlage Waſſer über, und in der Retorte bleibt ein Salz, das auf Kohlen ſchmilzt, und aus welchem Kalkerde Ammonium entbindet; kurz ein Salz, das in allen Eigenſchaften mit dem ſalpeterſauren Ammonium übereinkommt: aus dem Manganesoxyde entwickelt ſich, nach Beendigung des Verſuches, bei der Einwirkung des Feuers, kein Sauerſtoffgas. Auch in dieſem Falle hat ſich der Sauerſtoff des Manganesoxyde, theils mit dem Stickſtoffe des Ammoniums zu Salpeterſäure, theils mit dem Waſſerſtoffe deſſelben zu Waſſer verbunden. Auch dadurch, daß man Ammonium über Kupferoxyde erhitzt, wird es zerſetzt.

Zu dieſen analytiſchen Verſuchen über die Beſtandtheile des Ammoniums, gehören die ſynthetiſchen von Auſtin, der daſſelbe aus ſeinen Beſtandtheilen zuſammenſetzte. Er feuchtete Zinn mit Salpeterſäure an, und nachdem ſie ein bis zwei Minuten in Berührung geweſen waren, ſo bemerkte man, bei dem Zuſatz von Kali oder Kalkerde, den Geruch nach Ammonium. Unter dieſen Umſtänden wird die Salpeterſäure und das mit ihr verbundene Waſſer zerlegt; der in beiden befindliche Sauerſtoff verbindet ſich mit dem Zinn und verwandelt es in ein Oxyde; zugleich verbindet ſich der Waſſerſtoff des Waſſers mit dem Stickſtoff der Säure, und bildet Ammonium,

welches durch die stärkere Verwandtschaft des Kali oder der Kalkerde ausgetrieben wird.

Noch auf einem andern Wege bewirkte Austin die Bildung des Ammoniums. Er ließ in eine mit Queckſilber gefüllte Glasröhre etwas Stickgas treten, und brachte hierauf mit dieſem Eiſenfeile, die mit Waſſer angefeuchtet worden, in Berührung. Das Eiſen zerſetzte das Waſſer, verband ſich mit dem Sauerſtoff deſſelben, und der dadurch frei gewordene Waſſerſtoff trat, ſo wie er ſich entwickelte, an den Stickſtoff, und bildete damit Ammonium. Die Natur ſcheint bei der Bildung des Ammoniums die Beſtandtheile einander im gasförmigen Zuſtande darzubieten.

Berthollet beſtimmte das Verhältniß der Beſtandtheile, indem er das Ammonium durch Elektricität zerlegte, und das erhaltene Gas mit Sauerſtoffgas detonirte. Nach ihm ſind 121 Theile Stickſtoff gegen 29 Theile Waſſerſtoff in demſelben enthalten; folglich ſind 100 Theile zuſammengeſetzt, aus:

80 Stickſtoff,
20 Waſſerſtoff,

100.

Hiemit ſtimmen auch die Verſuche von Davy (Davy's Reſearches p. 56.). Austin giebt das Verhältniß des Stickſtoffs zum Waſſerſtoffe wie 121 zu 32 an. Man ſehe Mem. de l'acad. des scienc. 1785. p. 316., desgleichen Crell's Annal. 1791. B. II. S. 169. Phil. Trans. Vol. LXXIX. P. II. p. 300., desgleichen Gren's Journ. d. Phyſik, B. III. S. 87. Journ. de Physique Tom. XXXVI. p. 447. Annal. de Chim. Vol. VII. p. 293. Gren's Journal der Phyſik B. I. S. 127.

Man bedient ſich des Ammoniums häufig in der Medicin, theils rein, theils mit andern Subſtanzen verbunden, ſowohl innerlich als äußerlich.

Amnische Flüssigkeit. Liquor Amnii. *Liqueur de l'amnios.* Haller bemerkt in ſeiner Phyſiologie, daß

die amnische Flüssigkeit im menschlichen Körper sich in ihren Eigenschaften, selbst im Geruche, dem Blutwasser nähere. Er führt von derselben an, daß der Alaun, der Alkohol und der Aufguß der Galläpfel sie zum Gerinnen bringen; und daß ihr Geschmack salzig sey. Da andere Physiologen die Meinung hegten, daß sie die Natur zur Nahrung der Frucht bestimmt habe, so vermutheten sie, daß sie eiweißartiger Natur sey.

Im Jahre 1792 machte ein holländischer Chemist, van den Bosch (Hubertus van den Bosch de Natura et Utilitate Liquoris Amnii. Utrecht. 1792.) Versuche über die amnische Flüssigkeit der Kuh und des Weibes bekannt. Er bemerkte, daß die Menge derselben im umgekehrten Verhältnisse mit der Größe der Frucht stehe, und daß in der ersten Periode der Schwangerschaft ihr Gewicht das der Frucht zwanzig bis hundertmal übertreffe. Während der ersten Monate der Schwangerschaft sey sie klar, farbenlos, oder habe einen schwachen Stich ins Gelbe. So wie die Zeit der Geburt näher rückt, werde sie trübe, flockig, und bekomme zuweilen einen Stich ins Rothe. Sie habe einen kaum bemerkbaren Geruch, der dem Duft ähnele, welchen ein frisch geschlachtetes Thier verbreite. Das specifische Gewicht derselben sey von dem des Wassers nicht sehr verschieden, bei der Geburt sey sie hingegen schwerer, und laße einen häufigen Niederschlag fallen. Ihr Hauptbestandtheil sey Wasser, und sie enthalte unter allen thierischen Flüssigkeiten die größte Menge desselben; sie lasse sich durch kein Mittel zum Gerinnen bringen; enthalte eine äußerst geringe Menge Kochsalz, feuerbeständiges Alkali und Phosphorsäure: außerdem etwas Erde und rothes Eisenoxyde. Bei der Destillation liefere sie weniger Ammonium und empyreumatisches Oel, als irgend eine thierische Flüssigkeit. Die amnische Flüssigkeit der Kuh kam in den ersten Monaten der Trächtigkeit mit der des Weibes kurz vor der Entbindung überein, nur enthielt sie eine größere Menge Wasser.

Aus den angeführten Thatsachen schließt van den

Bosch, daß diese Flüssigkeit nicht von eiweißartiger Natur sey, und auch nicht mit dem Blutwasser übereinkomme, indem sie nicht zum Gerinnen gebracht werden kann; sie ähnele nicht den Molken, indem sie keinen Milchzucker enthalte; auch nicht der thierischen Gallerte, denn sie gerinne nicht in der Kälte, und gehe nicht in die saure Gährung über; auch ähnele sie nicht dem Harne, indem sie kaum eine Spur Ammonium enthalte.

Die vollständigste Untersuchung beider Flüssigkeiten, sowohl der amnischen Flüssigkeit des Weibes als der Kuh, haben, Vauquelin und Buniva (Ann. de Chim. Vol. XXXIII. p. 269., übers. in Crell's Annalen 1801. B. I. S. 217. und in Scherers Journ. der Chemie B. VI. S. 204.) geliefert und gezeigt, daß beide sich wesentlich von einander unterscheiden.

Die amnische Flüssigkeit des Weibes besitzt folgende Eigenschaften:

1. Sie hat einen schwachen, kaum bemerkbaren Geruch, wie die meisten weißen Flüssigkeiten der Thiere.

2. Ihr Geschmack ist schwachsalzig.

3. Ihre Farbe ist etwas milchicht; dieses rührt von einem käsigen Bestandtheile her, welcher in derselben schwimmt.

4. Ihr specifisches Gewicht ist 1,005.

5. Wird sie geschüttelt, so schäumt sie heftig.

6. Bei der Einwirkung der Wärme wird sie undurchsichtig, ähnelt Milch, die stark mit Wasser verdünnt worden, und stößt einen Geruch, wie gekochtes Eiweiß aus.

7. Der Veilchensaft wird von ihr stark grün gefärbt, die Lackmustinktur hingegen schwach geröthet.

8. Das Kali bringt einen flockigen Niederschlag zuwege, der eine thierische Substanz ist, die von einer schwachen Säure aufgelöst zu seyn scheint.

9. Bei einem Zusatze von Säuren wird sie durchsichtiger.

10. Der Alkohol bewirkt einen flockigen Niederschlag,

der, wenn er geſammelt und getrocknet wird, ſpröde und durchſichtig wie Leim iſt.

11. Der Aufguß der Galläpfel bringt einen häufigen, braunen Niederſchlag hervor.

12. Das ſalpeterſaure Silber fällt einen weißen, in Salpeterſäure unauflöslichen Niederſchag.

Dieſen Erſcheinungen zufolge, ſchließen die genannte Chemiſten, daß dieſe Flüſſigkeit folgende Beſtandtheile enthalte.

a) Eine eiweißartige Subſtanz, welche mit der im Blute Aehnlichkeit hat, und die von einer ſchwachen Säure aufgelöſ't zu ſeyn ſcheint.

b) Salzſaures Natrum.

c) Eine geringe Menge Alkali. Es iſt auffallend, daß dieſe Flüſſigkeit zugleich freies Alkali und eine freie Säure enthalten ſoll: dieſe Chemiſten ſagen auch nicht ausdrücklich, daß es eine Säure ſey, ſondern nur, daß dieſe Subſtanz wie eine Säure wirke, indem ſie die Lackmustinktur röthet, durch das kauſtiſche Kali gefällt wird, und wenn ſie in Gährung übergehet, eine erdige thieriſche Subſtanz abſetzt, aus welcher Ammonium erhalten wird.

Wird die amniſche Flüſſigkeit verdunſtet, ſo wird ſie ſchwach milchicht; auf ihrer Oberfläche bildet ſich ein durchſichtiges Häutchen, und wenn das Verdunſten weit genug fortgeſetzt wird, ſo bleibt ein Rückſtand, der 0,012 vom Gewichte des Ganzen beträgt.

Wurde der Rückſtand mit Waſſer ausgelaugt, ſo ſchoß aus dieſem kohlenſaures und ſalzſaures Natrum an. Die ausgelaugte thieriſche Subſtanz verbreitete, als ſie verbrannt wurde, einen ſtinkenden ammoniakaliſchen Geruch, der mit dem des verbrannten Horns Aehnlichkeit hatte: als Rückſtand blieb eine geringe Menge Aſche, die aus kohlenſaurem Natrum, phoſphorſaurer und kohlenſaurer Kalkerde beſtand.

Man ſieht aus den angeführten Verſuchen, daß der häufigſte Beſtandtheil der amniſchen Flüſſigkeit aus dem menſchlichen Körper Waſſer iſt, daß hingegen die feſten Be-

Digitized by Google

standtheile (nur 0,012 des Ganzen) äußerst wenig betragen; und daß diese Eiweißstoff, Natrum, Kochsalz und phosphorsaure Kalkerde sind.

Wird die amnische Flüssigkeit einige Zeit in einer verschlossenen Flasche aufbewahrt, so geht sie nach einigen Wochen in Fäulniß über; sie verliert ihre Durchsichtigkeit, es wird etwas Ammonium entwickelt, allein sie verbreitet keinen übeln Geruch, auch entbindet sich kein Gas, zugleich wird eine weiße, dem Käse ähnliche Substanz abgesetzt.

Diese ist weiß und glänzend, sie fühlt sich weich an und ähnelt frisch bereiteter Seife. Im Wasser ist sie unauflöslich. Der Alkohol äußert, selbst durch Wärme unterstützt, keine Wirkung auf dieselbe. Die Oele verbinden sich mit ihr nicht. Die kaustischen Alkalien lösen einen Theil derselben auf und bilden damit eine Art Seife; wenigstens sprechen dafür ihr Geruch, Geschmack, so wie der Umstand, daß sie von den Säuren gefällt wird. Auf glühenden Kohlen verknistert sie wie Kochsalz, wird trocken, schwärzt sich, und stößt blichte empyreumatische Dämpfe aus, und es bleibt eine beträchtliche Menge Kohle zurück, welche sich schwer einäschern läßt.

Erhitzt man sie in einem Platintiegel, so verknistert sie gleichfalls, und es schwitzt ein Oel aus; sie schrumpft wie Horn zusammen, entzündet sich, und läßt eine graue Kohle zurück, die mit Säuren braust und größtentheils aus kohlensaurer Kalkerde bestehet.

Diesen Eigenschaften nach, scheint diese käsige Substanz eine Mischung aus thierischem Schleim und Fett zu seyn; sie ist aber wahrscheinlich eine eigenthümliche Substanz, deren Entstehung diese Chemisten einer Veränderung der eiweißartigen Substanz, die dadurch in eine Art Fett übergehet, zuschreiben; diese Veränderung ist nicht auffallender als die, daß die Frucht, wenn sie über die Zeit in der Gebärmutter verweilt, in eine fettähnliche Substanz verwandelt wird.

Diese käsige Substanz setzt sich auf dem Körper der Frucht, vorzüglich unter den Armhöhlen, hinter den Ohren,

Digitized by Google

auch in der Gegend der Dünnung, wo man dieſelbe zuweilen in großer Menge antrift, an. Ihre Weiche, Schmierigkeit und die Eigenſchaft, daß ſie vom Waſſer nicht durchdrungen werden kann, macht, indem ſie den Körper der Frucht überziehet, daß die amniſche Feuchtigkeit keine nachtheilige Wirkung darauf ausüben kann.

Die amniſche Flüſſigkeit der Kuh unterſcheidet ſich von der des Weibes durch folgende Eigenſchaften. Sie hat eine fahlrothe Farbe, einen ſauren mit Bitterkeit gemiſchten Geſchmack, und einen Geruch, der dem einiger Pflanzenextrakte ähnelt. Ihr ſpecifiſches Gewicht iſt gleich 1,028, und ſie iſt ſo klebrig, daß ſie einer Auflöſung des Gummi gleicht.

Sie beſitzt folgende Eigenſchaften:

1. Sie röthet ſtark die Lackmustinktur.
2. Die ſalzſaure Baryterde bringt einen häufigen Niederſchlag in derſelben zuwege.
3. Der Alkohol ſcheidet eine beträchtliche Menge einer röthlichen Subſtanz aus ihr ab.

Wird die amniſche Flüſſigkeit der Kuh verdunſtet, ſo bildet ſich ein dicker Schaum, der ſich leicht hinwegnehmen läßt. Beim Erkalten erblickt man in demſelben einige weiße, ſchwachſaure Kryſtalle. Sie wird dick, klebrig und gelb wie Honig. Wird ſie mit kochendem Alkohol behandelt, ſo liefert ſie eine Säure, die, bei'm Erkalten der Flüſſigkeit, in glänzenden Nadeln, die einige Linien lang ſind, anſchießt: hievon werden, unter dem Artikel amniſche Säure, die nähern Eigenſchaften angegeben werden. Da die extraktartige Subſtanz im Alkohol unauflöslich iſt, ſo bleibt ſie in Geſtalt eines klebrigen, dichten Peches zurück. Um ihr alle Säure zu entziehen, muß man ſie wiederholt in einer reichlichen Menge Alkohol kochen; da dieſer die Säure auflöſt, ohne auf die extraktartige Subſtanz zu wirken, ſo kann jene gänzlich hinweggenommen werden. Da ein Antheil Feuchtigkeit die Auflöslichkeit der extraktartigen Subſtanz befördert, ſo muß man ja nicht unterlaſſen, ehe man den Alkohol anwen-

Digitized by Google

det, um die Säure abzuscheiden, die amnische Flüssigkeit durch Verdunsten zu einer gehörig dicken Konsistenz zu bringen.

Ist der amnischen Flüssigkeit alle Säure entzogen worden, und wird das Verdunsten derselben so weit fortgesetzt, bis sie die Dicke eines Syrups erhalten hat, so schießen große durchsichtige Krystalle an, die einen bittern Geschmack haben und in Wasser leicht auflöslich sind; eine genauere Prüfung zeigte, daß sie schwefelsaures Natrum waren. Dieses Salz wird in beträchtlicher Menge in der amnischen Flüssigkeit angetroffen. Um ihm alle fremde Beimischung zu entziehen, wurde die durch Verdunsten zur Trockne gebrachte Flüssigkeit verbrannt, die Asche ausgelaugt, wo dann bei'm Verdunsten der Flüssigkeit das schwefelsaure Natrum vollkommen rein krystallisirte.

Die extraktartige Substanz, welche außer der Säure und dem schwefelsauren Natrum in der amnischen Flüssigkeit der Kuh angetroffen wird, unterscheidet sich von allen bisher bekannten, und muß demnach als eine Substanz eigner Art angesehen werden. Sie besitzt folgende Eigenschaften:

Ihre Farbe ist braunroth, sie hat einen eigenthümlichen Geschmack, der sich nicht wohl mit einem andern bekannten vergleichen läßt. Vom Wasser wird sie mit Leichtigkeit aufgelöst; im Alkohol ist sie hingegen unauflöslich, und wird von ihm auch aus der Auflösung in Wasser gefällt. Letztere Eigenschaft, so wie die, daß sie das Wasser, in dem sie aufgelöst ist, klebrig macht, und wenn dieses geschüttelt wird, schäumt, scheint sie den schleimigen Substanzen zu nähern: auf der andern Seite unterscheidet sie sich darin vom thierischen Schleime, daß sie sich nicht in eine Gallerte verwandeln läßt, und sich nicht mit dem Gerbestoff verbindet: vom vegetabilischen Schleime hingegen unterscheidet sie die Gegenwart des Ammoniums, der Blausäure, und das empyreumatische Oel.

Wird diese Substanz dem Feuer ausgesetzt, so bläht sie

sich beträchtlich auf, stößt zuerst einen Geruch, wie verbranntes Horn, dann nach empyreumatischen Oele, welcher mit dem nach Ammonium vergesellschaftet ist, aus; zuletzt bemerkt man unverkennbar den Geruch nach Blausäure. Wird sie entzündet, so bleibt eine Kohle von beträchtlichem Umfange zurück, die sich leicht einäschern läßt. Die Asche ist sehr leicht, und von schön weißer Farbe; sie löst sich ohne Aufbrausen in Säuren auf, und bestehet aus phosphorsaurer Talkerde und einer geringen Menge phosphorsaurer Kalkerde.

Die extraktartige Substanz wird von der Salpetersäure zersetzt, bildet aber damit keine vegetabilische Säure — wenigstens in keiner beträchtlichen Menge, wie dieses doch bei den meisten andern organischen Substanzen der Fall ist, während der Einwirkung der Säure, werden kohlensaures Gas und Stickgas in Verbindung mit Salpetergas entwickelt.

Amnische Säure. Acidum amnioticum. *Acide amnique.* Wird die amnische Flüssigkeit der Kuh durch langsames Verdunsten bis auf den vierten Theil ihres Volumens zurückgebracht, so schießen bei'm Erkalten derselben weiße glänzende Krystalle an, die folgende Eigenschaften besitzen; und demnach von Vauquelin und Buniva, ihren Entdeckern, für eine Säure eigner Art, welche sie amnische Säure genannt haben, erklärt worden sind. Sie haben einen schwach sauren Geschmack, röthen die Lackmustinktur; sind in kaltem Wasser in nur geringer Menge, hingegen in reichlicherer Menge in kochendem Wasser auflöslich; aus letzterer Auflösung sondert sich bei'm Erkalten das saure Salz in Krystallen ab. Auch der Alkohol löst, vorzüglich unter Mitwirkung der Wärme, dasselbe auf.

Mit den kaustischen Alkalien verbindet es sich leicht, und liefert Zusammensetzungen, die im Wasser sehr auflöslich sind. Schüttet man irgend eine andre Säure in diese Auflösung, so wird die amnische Säure, als ein weißes krystallinisches Pulver gefällt.

Die kohlensauren Alkalien werden von der amnischen Säure, bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre, nicht zersetzt, allein unter Mitwirkung der Wärme erfolgt die Zerlegung derselben. Die Auflösung der alkalischen Erden in Wasser, des Silbers, Bleies oder Quecksilbers in Salpetersäure werden von der amnischen Säure nicht verändert.

Setzt man sie einer sehr erhöheten Temperatur aus, so schäumt sie, und stößt den Geruch nach Ammonium und Blausäure aus: als Rückstand bleibt eine Kohle von beträchtlichem Umfange.

Diese Eigenschaften unterscheiden die amnische Säure von jeder bekannten Säure, und berechtigen den Chemisten sie als eine eigene Säure anzuführen. Zwar nähert sie sich in einigen Eigenschaften der Milchzuckersäure, in andern der Blasensteinsäure, allein erstere liefert bei der Destillation kein Ammonium, letztere giebt zwar bei der Destillation sowohl Ammonium als Blausäure, allein sie ist nicht so auflöslich in heißem Wasser als die amnische, krystallisirt nicht in langen, weißen, glänzenden Nadeln, und löst sich auch nicht, wie die amnische Säure, in heißem Alkohol auf. Ann. de Chim. Vol. XXXIII. p. 269., übers. in Crell's Annal. und Scherers Journ. a. a. O.

Analyse, Zergliederung. Analysis chemica. *Analyse.* Diese Operation, welche als die vorzüglichste des Chemisten angesehen werden muß, bestehet in der Trennung der ungleichartigen Bestandtheile, aus welchen die Körper zusammengesetzt sind. Man muß sie ja nicht mit der Theilung des Körpers in homogene Bestandtheile verwechseln, welche durch mechanische Mittel hervorgebracht wird.

Das Band, welches die heterogenen Bestandtheile der Körper zusammenhält, ist die chemische Anziehung oder Verwandtschaft. Um dasselbe zu lösen, muß man Mittel anwenden, welche die Verwandtschaft schwächen, wie z. B. die Wärme, welche, indem sie die Körper disponirt, einen gasförmigen Zustand anzunehmen, zugleich die Anzie-

hung beträchtlich vermindert, welche sie mit den andern verband; oder man bringt mit dem zu analysirenden Körper einen andern in Berührung, der durch die stärkere Verwandtschaft, die er gegen einen Bestandtheil hat, diesen aus der Verbindung mit den übrigen setzt.

Man unterscheidet einfache und zusammengesetzte Analysen, die man vielleicht richtiger reine und unreine nennen könnte. Eine Analyse ist rein, wenn sie die Bestandtheile vollständig und isolirt liefert. In diesem Falle gelingt es oft, daß man durch Vereinigung derselben den zerlegten Körper wieder darstellen kann. Ein Beispiel hiervon giebt uns die Zerlegung des Zinnobers. Durch schickliche Handgriffe läßt er sich in die beiden Bestandtheile, Schwefel und Queckfilber, trennen, und durch Verbindung derselben sich wieder darstellen.

Nimmt man hingegen die organischen Stoffe, so wird man in den meisten Fällen vergeblich eine reine Analyse erwarten. In diesen Fällen treten die Bestandtheile, so wie sie von dem zusammengesetzten Körper getrennt werden, vermöge der unter ihnen statt findenden Verwandtschaft, zu zwei und zwei, zu drei und drei in verschiedenen Verhältnissen, und in einer ganz andern Ordnung zusammen, als es in dem zerlegten Körper der Fall war: dadurch entstehen neue Zusammensetzungen, welche vorher nicht vorhanden waren. Unter diesen Umständen würde man auch vergeblich versuchen, den Körper aus den erhaltenen Bestandtheilen zusammenzusetzen. Destillirt man z. B. ein Gummi, so erhält man Wasser, Oel, kohlensaures Gas, Wasserstoffgas u. s. w. Die meisten dieser Bestandtheile sind Produkte, und waren vor der Destillation nicht im Gummi anzutreffen.

Fourcroy unterscheidet noch: nähere und entferntere Analyse. Unter der ersteren verstehet man das Verfahren, wenn man aus einem sehr zusammengesetzten Körper, z. B. aus einer Wurzel, den Saft, das Satzmehl u. s. w. abscheidet. Diese erste Analyse liefert immer noch zusam-

mengesetzte Körper, nur aber Zusammensetzungen, welche weniger verwickelt sind. Die entferntere Analyse bestehet nur in der ferneren Bearbeitung der durch die nähere Analyse erhaltenen Substanzen, und in Zergliederung derselben in ihre einfachen Bestandtheile.

Sieht man auf die der Analyse zu unterwerfenden Gegenstände, so sind diese entweder organische oder nicht organische. Erstere entweder Pflanzen oder Thiere. Es lassen sich freilich sowohl allgemeine als besondere Regeln geben, wie man in den einzelnen Fällen die Analyse einzurichten habe: allein eine solche Anweisung würde ein eignes Buch anfüllen, wenn sie nur einigermaßen ins Einzelne ginge, und nur in sofern, als letzteres geschähe, könnte sie Werth haben. Noch fehlt es auch an einem Werke, der diesen Gegenstand in seinem ganzen Umfange umfaßt, ungeachtet einzelne sehr schätzbare Beiträge geliefert worden sind.

Analcime, s. kubischer Zeolith.

Anatase. Anatase. Diesen Namen hat Hauy einem Fossil gegeben, welches Bournon rechtwinklichten oktaedrischen Schörl, Romé de Lisle blauen Schörl, Saussüre Oktaedrit, Lametherie, Disanit genannt hat. Bis jetzt ist es nur allein in der Dauphiné angetroffen werden. Es ist stets krystallisirt. Die Krystalle sind gewöhnlich lang ausgezogene Oktaedern, bei denen die Neigung der beiden Pyramiden 137° beträgt, und deren Grundfläche ein Quadrat ist. Zuweilen sind die Endspitzen vollständig, zuweilen abgestumpft. Die Farbe des Fossils ist stahlgrau, allein in einigen Richtungen geht sie in das Bräunlichschwarze, zuweilen in das Indioblaue über. Die Seitenflächen der Krystalle sind überzwerch gestreift. Es ist schimmerad, von Glasglanz. Der Bruch ist blättrig. Gewöhnlich ist es undurchsichtig. Es ist hart, leicht zersprengbar. Sein specifisches Gewicht beträgt 3,8571. Schon Hauy vermuthete, aus der Leichtigkeit, mit der es

den elektrischen Funken hindurch gehen läßt, daß es eine metallische Substanz sey. Vauquelin, welcher die Versuche von Esmark über den metallischen Farbenwechsel, welchen dieses Fossil zeigt, wenn es mit Borax vor dem Löthrohre geschmolzen wird, wiederholte, erklärte es gleichfalls für metallischer Natur: dieses wurde durch die genauere Analyse, die er im Jahre 1802 damit anstellte, außer Zweifel gesetzt. Ihr zufolge ist dieses Fossil ein Titanoxyde. In chemischer Rücksicht scheint es sich vom Titanschörl nicht zu unterscheiden, allein die primitive Gestalt ist bei beiden keinesweges dieselbe. Die des Titanschörls ist ein rechtwinklichtes Prisma, dessen Grundflächen Quadrate sind; die des Anatase hingegen ist ein rechtwinklichtes verlängertes Oktaeder.

Animalisation. Animalisatio. *Animalisation.* Unter Animalisation verstehet man die Bildung thierischer Substanzen durch das Leben und die organischen Kräfte des Thieres, und die Umwandlung der von demselben genossenen Nahrungsmittel in die Substanz desselben. Ein junges Thier, dessen Gewicht man auf das genaueste bestimmt hat, nimmt, wenn man ihm vegetabilische Nahrungsmittel reicht, an Masse zu; alle Theile desselben werden größer und stärker. Es müssen sich demnach die vegetabilischen Stoffe in animalische, und zwar in animalische von sehr verschiedener Art, als Fleisch, Knochen u. s. w. verwandelt haben.

Da dieser Proceß das Resultat der vereinten Wirkung chemischer und organischer Kräfte zu seyn scheint, so ist, da wir uns sowohl in Ansehung der Wirkung organischer Kräfte, als auch der durch die Lebenskraft modificirten chemischen Wirkungen ganz im Dunkeln befinden, es unmöglich, denselben auf eine befriedigende Art aufzuhellen. In den Artikeln, Verdauung, Nahrungssaft, Lymphe u. s. w. werden übrigens mehrere hieher gehörige Thatsachen erörtert worden.

Animengummi. Flußharz. Gummi Anime. *Resine Animé.* Mit Unrecht wird diese Substanz, welche

allen Eigenschaften nach, sich wie ein Harz verhält, ein Gummi genannt. Sie fließt aus dem Stamme und der Wurzel der Hymenea Courbaril, eines in Brasilien wachsenden Baumes: kömmt in Massen von verschiedener Größe zu uns; ist gelb, hat eine staubige Oberfläche, aber einen glänzenden Bruch. Ueberhaupt hat sie im Aeußern viel Aehnlichkeit mit dem Copal, doch findet in Rücksicht des chemischen Verhaltens ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden statt, indem das Animengummi sich in dem Alkohol gänzlich auflöst, welches bei dem Copal der Fall nicht ist. Das Wasser löst dasselbe nicht auf, in der Wärme erweicht es sich. Nach Brisson ist sein specifisches Gewicht 1,028.

Anthracit. Kohlenblende. Anthracites. *Anthracite.* Dieses Fossil hat, dem ersten Anscheine nach, sehr viel Aehnlichkeit mit der Steinkohle, und lange Zeit hielt man sie für eine Varietät derselben. Man überzeugt sich aber bald bei der Anwendung von ihrer Verschiedenheit: Der Anthracit brennt äußerst schwer, und verbreitet beim Brennen nicht die weiße Flamme, den schwarzen Rauch und bituminösen Geruch, welche das Verbrennen der Steinkohle karakterisiren.

Diese Farbe des Anthracits ist nicht so dunkelschwarz wie die der Steinkohle, sondern nähert sich mehr dem metallischen Schwarzen. Er ist auch zerreiblicher, und schwärzt ungleich leichter die Finger. Auf dem Papier macht er einen matten, schwarzen Strich. Dieses kleine Kennzeichen, so wie sein rauhes Anfühlen, dienen vorzüglich dazu, ihn vom Graphit zu unterscheiden, der einen metallisch glänzenden Strich macht und sich fett anfühlt. Sein Gefüge ist verschieden: blättrig, dicht, körnig. Sein specifisches Gewicht ist 1,8. Es ist kleiner als das des Graphits, in dem Verhältnisse wie 9 zu 14, größer als das der Steinkohle in dem Verhältnisse wie 9 zu 7.

Der Anthracit ist völlig undurchsichtig: der elektrische Funke geht mit Leichtigkeit durch denselben hindurch; er

Digitized by Google

brennt äußerst schwer, und giebt, auf welche Art man das Verbrennen zu bewerkstelligen sucht (z. B. durch Salpeter) kein andres Produkt als Kohlensäure. Er ist demnach ein Gemenge, oder eine chemische Mischung des Kohlenstoffes, mit Kieselerde und Alaunerde in sehr verschiedenen Verhältnissen.

Brogniart unterscheidet zwei Varietäten des Anthracits. 1) Zerreiblichen. Dieser kommt in Massen vor, hat ein körniges nicht blättriges Gefüge, färbt stark die Finger und ist leicht zerreiblich. 2) Schuppigen Anthracit. Von diesen kann man breite feste Schuppen ablösen, deren Oberfläche ungleich, wellenförmig und glänzend ist. Diese Varietät färbt ungleich weniger ab, als die vorhergehende. Brogniart fand diese beiden Varietäten zu Burg Arrache und Macot, in der Nähe von Pesey, im Departement Montblanc. Die dritte und vierte Varietät, den blättrigen und kugelförmigen Anthracit, unterscheidet Hauy. Erstere läßt sich in Blätter theilen, die eine ungleiche, etwas wellenförmige Oberfläche haben: die andre wird im krystallisirten Kalkspathe zu Konsberg in Norwegen angetroffen.

Der Anthracit kommt nicht nur in den uranfänglichen, sondern auch in Flötzgebirgen vor. Letzteres, welches bis jetzt bezweifelt worden ist, ist durch Hericart Thury außer Zweifel gesetzt worden. Er fand in der Gegend von Allemont, unfern des Gipfels vom Gebirge Chalanches, ungefähr zehntausend Fuß über der Oberfläche des Meeres, zwischen zwei Schichten von schwarzem Schiefer mit Pflanzeneindrücken, Anthracit. Derselbe enthielt keine Spur von Bitumen, sondern 91,25 Procent Kohle. Auch der Anthracit, der zu Rousses, im Angesicht des Gebirges Chalanche, zu Venose, in der Gegend von Oysan, gefunden wird, kommt in Flötzgebirgen vor.

Digitized by Google

Die Bestandtheile dieses Fossils sind, nach

	Panzenberg		Dolomieu ältere Analyse		Dolomieu neuere Analyse
Kohlenstoff	90	—	72,05	—	97,25
Kieselerde	4—2	—	13,19	—	0,95
Alaunerde	4—5	—	3,29	—	0,30
Eisenoxyde	5—3	—	3,47	—	1,50
Wasser	——	—	8,00	—	—
	100		100,00		100,00

Fleuriau de Bellevue hat den Anthracit in regelmäßigen sechsseitigen Blättern krystallisirt angetroffen. Man findet ihn auf einem granitartigen Gestein, das in Geschieben auf den Dämmen bei Saardam in Holland vorkommt, und man vermuthet, daß der eigentliche Geburtsort dieses Fossils Norwegen sey.

Die deutschen Mineralogen sehen den Anthracit und die Kohlenblende für ein und dasselbe Fossil an; Brochant will jedoch zwischen beiden noch einige Unterschiede finden, die darin liegen, daß die Kohlenblende eine mehr blaulichgraue Farbe hat, weniger abfärbend und weicher ist, als der Anthracit; sie sind aber keinesweges hinreichend, um die Identität beider Fossilien aufzuheben. Dict. des scienc. nat. T. II. p. 209 et suiv.

Antimonium. Spießglanz, Spießglas. Antimonium, Stibium. *Antimoine.* Man kennt erst seit dem funfzehnten Jahrhunderte diese Substanz im metallischen Zustande. Das στιμμι der Griechen und das Stibium der Römer war theils ein Oxyde dieses Metalles, theils eine Verbindung desselben mit Schwefel. Man bediente sich desselben als eines äußern Mittels bei Augenkrankheiten, färbte sich zur Zierde die Augenbraunen damit u. s. w. In dem Currus triumphalis Antimonii des Basilius Valentinus geschiehet zuerst des metallischen Antimoniums, unter dem Namen des Regulus Antimonii, Erwähnung.

Nicht leicht hat ein Metall so sehr die Aufmerksamkeit

der

der Chemiſten auf ſich gezogen, als dieſes. Theils glaubte man in ihm ein allgemeines Heilmittel gegen die Krankheiten zu finden, theils hofften die Alchemiſten aus ihm die primam materiam für das große Werk zu ziehen. Die meiſten Verſuche wurden jedoch ohne einen vernünftigen Plan angeſtellt. Auf der andern Seite wurde es von vielen für ein Gift gehalten, ja der Gebrauch deſſelben als Heilmittel verboten. Das Parlement zu Paris erließ, auf Anſuchen der mediciniſchen Fakultät, einen Befehl, durch den die Anwendung des Antimoniums als Heilmittel unterſagt wurde, und noch im Jahre 1609 wurde Paumier von Caen, ein geſchickter Arzt und Chemiſt, ſeines Amtes entſetzt, weil er ſeinen Kranken Antimonium verordnet hatte.

Lemeri unter den älteren: Bergmann, Berthollet, Prouſt, Thenard unter den neueren Chemiſten, haben vorzüglich zur genauern Kenntniß der Eigenſchaften dieſes Metalles beigetragen.

Das Antimonium hat eine weiße, ſich ins Blaugraue ziehende Farbe. Es hat ein blättriges Gefüge, die Blätter durchkreuzen ſich in jeder Richtung, und ertheilen dem Metalle zuweilen den Anſchein einer unvollkommenen Kryſtalliſation, wovon der Stern herrührt, den man zuweilen auf der Oberfläche des metalliſchen Antimoniums erblickt. Hauy hat gezeigt, daß die urſprüngliche Form dieſer Kryſtalle das Oktaëder ſey, und daß die integrirenden Theile des Antimoniums Tetraëder ſind. Wird das Antimonium mit den Fingern gerieben, ſo ertheilt es dieſen einen eigenthümlichen Geruch und Geſchmack.

Nach Briſſon beträgt das ſpecifiſche Gewicht des Antimoniums 6,702, nach Bergmann 6,86. Es iſt hart und ritzt das Blei, Zinn, Wismuth und Silber. Es iſt ſehr ſpröde, und kann in einem Mörſer leicht zu Pulver geſtoßen werden. Es glühet ehe es ſchmilzt. Bei einer Temperatur von 809° Fahrenheit kommt es in Fluß; und bei wachſender Temperatur wird es, bei'm Zutritte der Luft, verflüchtigt. Bei einer noch mehr erhöheten Temperatur entzündet

es sich mit Verbreitung eines weißen Dampfes, der beim Erkalten feine nadelförmige, glänzende, durchsichtige Krystalle bildet, die man sonst silberfarbene Blumen des Spießglanzes nannte; welche aber jetzt, da sie eine Verbindung des Antimoniums mit Sauerstoff sind, weißes Antimoniumoxyde genannt werden. Auch der sich ohne Entzündung des Metalles erhebende Dampf ist dieses Oxyde.

Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre wird das Antimonium von der atmosphärischen Luft nicht verändert, so wie es aber im dampfförmigen Zustande mit ihr in Berührung kommt, so zersetzt es dieselbe, und es wird das kurz vorher erwähnte Oxyde gebildet.

Nach Thenard (Ann. de Chim. Tom. XXXII. p. 257 et suiv., übersetzt in Trommsdorfs Journ. der Pharmacie B. IX. S. 174 ff.) kann sich das Antimonium in sechs verschiedenen Verhältnissen mit dem Sauerstoffe verbinden, und sechs verschiedene Oxyden darstellen, die sich nur durch ein bis zwei Procente Sauerstoff von einander unterscheiden; und die er das weiße, hellgelbe, orange, braune, schwarze Oxyde, nach Verschiedenheit der Farben, welche ihnen eigen sind, nennt. Er erhält sie, indem er das weiße Oxyde verschiedenen Graden der Hitze aussetzt, und so nach und nach immer größere Antheile Sauerstoff austreibt. Proust hat übrigens durch neuere Versuche gezeigt (Jour. de Phys. T. LV. p. 325 et suiv., übersetzt im neuen allgemeinen Journ. der Chem. B. V. S. 543 ff.), daß Thenard's Behauptung ungegründet sey, und daß das Antimonium sich nur, wie die meisten andern Metalle, mit zwei verschiedenen Antheilen Sauerstoff verbinde.

Das oxydulirte, oder mit dem Minimum von Sauerstoff verbundene, Antimonium wird durch folgendes Verfahren erhalten. Man löst das Antimonium in Salzsäure auf, und verdünnt die Auflösung mit Wasser. Es fällt ein weißer Niederschlag zu Boden, der das oxydulirte Antimonium in Verbindung mit etwas Salzsäure ist. In diesem Zustande

wurde es sonst Algaroth-Pulver genannt, von Victor Algarothi, einem Arzte zu Verona, der dasselbe zuerst auf die beschriebene Art aus dem salzsauren Antimonium bereitete.

Der erhaltene Niederschlag wird sorgfältig mit Wasser ausgewaschen, und einige Zeit mit einer Auflösung des kohlensauren Kali gekocht; abermals wohl ausgewaschen und auf dem Filtrum getrocknet.

Die Farbe des durch das angegebene Verfahren bereiteten Oxyde ist schmutzigweiß, ohne einigen Glanz. Setzt man es in einer verklebten Retorte einer mäßigen Rothglühhitze aus, so schmilzt es leicht, und kann eine geraume Zeit im Fluß erhalten werden, indem es auf das Glas erst bei einer sehr hohen Temperatur wirkt. Beim Erkalten wird die Oberfläche desselben mit kleinen undurchsichtigen, dicht an einander liegenden Krystallen, welche bündelförmig, wie bei den Zeolithen zusammengehäuft sind, belegt, die eine gelblich weiße Farbe haben. Wird dieses Oxyde bei'm Zutritte der Luft erhitzt, so wird ein Theil desselben schon bei einer mäßigen Hitze verflüchtigt. Wird es längere Zeit mit metallischem Antimonium im Fluß erhalten, so wird es nicht verändert.

Hundert Theile dieses Antimoniumoxyde enthalten:

81,5 Antimonium,
18,5 Sauerstoff,

100,0 (S. Proust a. a. O.)

Das oxydirte, oder mit dem Maximum von Sauerstoff verbundene Antimonium wird erhalten, wenn das Metall unter dem Zutritte der Luft einer heftigen Hitze ausgesetzt wird. Das Metall entzündet sich, es steigt ein weißer Dampf auf, der sich in nadelförmigen Krystallen anlegt. Es ist dasselbe Oxyde, welches man sonst silberfarbene Blumen des Antimoniums nannte, und dessen oben Erwähnung geschehen ist. Auch bei der Behandlung des Antimoniums mit Salpetersäure, oder wenn

man Antimonium in rothglühenden Salpeter einträgt, wird dieses Oxyde erhalten. Wenn man sich des letzteren Verfahrens bedient, so bleibt im Schmelztiegel eine weiße Masse zurück, welche eine Verbindung des Antimoniums mit dem Kali des Salpeters ist. Wird diese Mischung in Wasser aufgelöst, und eine Säure in die Auflösung gegossen, so fällt das oxydirte Antimonium zu Boden.

Dasselbe hat eine weiße Farbe; es ist in Wasser unauflöslich. Auch die Säuren lösen es nicht mit der Leichtigkeit auf, wie das oxydulirte Antimonium. Es erträgt die Rothglühhitze, ohne zu schmelzen; es verflüchtigt sich indessen, und bildet weiße prismatische Krystalle, die Silberglanz haben; auch auf dem Oxyde, welches immer die pulvrige Beschaffenheit behält, bilden sich Krystallengruppen, welche die Gestalt und Form der Spießglanzblumen besitzen. Schmilzt man es mit dem vierten Theile metallischen Antimoniums, so wird es ganz in oxydulirtes Antimonium verwandelt.

Hundert Theile des oxydirten Antimoniums enthalten:

77 Antimonium,
23 Sauerstoff,

100.

Wird Wasserstoffgas mit dem Antimonium in Berührung gebracht, so wird die Oberfläche desselben schillernd. Werden die Oxyden des Antimoniums mit Kohle oder Oel erhitzt, so werden sie, wiewohl unvollkommen, reducirt, es sey denn, daß eine andre Substanz, wie z. B. Kali, vorhanden ist, wodurch das Schmelzen des Antimoniums befördert wird. Der größere Theil des Antimoniums bleibt als eine schwarze, schwammige Masse zurück, die sich an der Luft entzündet.

Mit dem Schwefel läßt sich das Antimonium durch gelindes Schmelzen verbinden; auch kommt diese Verbindung in der Natur vor. Man sehe Antimonium, schwefelhaltiges und Antimoniumerze.

Digitized by Google

Man verbindet den Phosphor mit dem Antimonium, wenn man gleiche Theile Antimonium und Phosphorglas mit dem achten Theile Kohlenpulver in einem Schmelztiegel schmilzt: oder wenn man Phosphor auf geschmolzenes Antimonium wirft. Das phosphorhaltige Antimonium hat eine weiße Farbe, metallischen Glanz, ist spröde, und hat ein krystallinisches Gefüge, das aussieht, als wenn es aus lauter kleinen Würfeln zusammengesetzt wäre. Wird diese Zusammensetzung geschmolzen, so stößt sie eine grüne Flamme aus, und es wird weißes Antimoniumoxyde sublimirt.

Im metallischen Zustande scheint das Antimonium weder von den Erden, noch Alkalien verändert zu werden. Im oxydirten Zustande schmilzt es hingegen mit den Erden zu einer Art von Glase, das eine mehr oder weniger dunkle Orangefarbe hat. Mit dem Kali verbindet sich das oxydirte Antimonium wie eine Säure, und bildet eine Art von unauflöslichem Salze, welches die französischen Chemisten Antimonite genannt haben. Diese Verbindung entstehet bei der Detonation des Antimoniums mit Salpeter.

Die Schwefelsäure greift das Antimonium an. Ist die Säure koncentrirt und kochend, so wird das Metall oxydirt, es entweicht schweflichte Säure, und aus der bräunlichen Auflösung fällt beim Erkalten eine weißliche, im Wasser schwerauflösliche Masse zu Boden.

Die Wirkung der Salpetersäure auf das Antimonium ist ungleich lebhafter, als die der Schwefelsäure. Das Metall wird zuweilen so schnell von derselben oxydirt, daß es sich entzündet. Da bei dieser Auflösung sowohl die Säure, als das Wasser zersetzt werden, so verbindet sich der Stickstoff der ersteren mit dem Wasserstoffe der letzteren, und es wird Ammonium gebildet. Das durch die Einwirkung der Salpetersäure auf das Metall gebildete Oxyde, ist mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden.

Nur durch anhaltende Digestion löst sich das Anti-

monium in Salzsäure auf. So lange die Säure warm ist, scheint eine vollständige Auflösung statt zu finden, bei'm Erkalten der Auflösung scheidet sich hingegen ein Theil des Metalles im oxydulirten Zustande aus.

Wird gepülvertes Antimonium in gasförmige oxydirte Salzsäure geschüttet, so entzündet sich das Metall und brennt mit weißer, glänzender Flamme.

Diese verschiedene Auflösungen des Antimoniums in Säuren werden durch Eisen und Zink gefällt. Der Niederschlag, welcher ein schwarzes Pulver ist, zeigt pyrophorische Eigenschaften.

Werden gleiche Theile oxydirt salzsaures Kali und gepülvertes Antimonium vermischt, und auf die Mischung mit einem Hammer geschlagen, so erfolgt eine Detonation.

Mit Weinstein bildet das Antimonium den Brechweinstein.

Das Antimonium verbindet sich mit mehreren Metallen.

Durch Zusammenschmelzen gleicher Theile Antimonium und Blei, erhält man ein poröses, sprödes Metallgemisch. Drei Theile Blei und ein Theil Antimonium geben ein dichtes, streckbares Gemische, das ungleich härter als Blei ist. Zwölf Theile Blei und ein Theil Antimonium geben eine sehr streckbare Zusammensetzung, welche gleichfalls härter als Blei ist. Sechszehn Theile Blei und ein Theil Antimonium geben ein Metallgemisch, das im Aeußern ganz mit dem Blei übereinkommt. Es ist sehr zähe, hat ein größeres specifisches Gewicht, als die Rechnung angiebt, und eine größere Härte als das Blei. Dieser Zusammensetzung bedient man sich zur Verfertigung der Lettern für die Buchdruckerei.

Mit dem Eisen giebt das Antimonium ein sprödes hartes Gemisch, von geringerem specifischem Gewichte als die Rechnung angiebt. Durch einen Zusatz von Antimonium werden die magnetischen Eigenschaften des Eisens mehr gestört, als durch den irgend eines andern Metalles.

Digitized by Google

Durch Zusammenschmelzen von zwei Theilen schwefelhaltigem Antimonium und einen Theil Eisen bereitete man sonst den sogenannten Regulus martialis.

Antimonium und Gold geben ein sprödes Metallgemisch von gelber Farbe. Hatchett, der 453 Theile Antimonium in 5307 Theile Gold eintrug, bemerkte, daß 93 Theile davon verschwanden. Das übrigbleibende Gemisch bestand aus einem Theile Antimonium und funfzehn Theilen Gold. Seine Farbe war schmutzig blasgelb, es war spröde, auf dem Bruche war es aschgrau, von feinem Korne und porzellanähnlichem Ansehen. Selbst in dem Falle, wenn die Menge des Antimoniums nicht mehr als $\frac{1}{15}\frac{1}{16}$ des Ganzen betrug, war die Mischung spröde. Auch dann, wenn die Dämpfe des schmelzenden Antimoniums das geschmolzene Gold treffen, soll dieses spröde werden.

Mit Kupfer kann man das Antimonium leicht zusammenschmelzen. Nimmt man von beiden Metallen gleiche Theile, so erhält man ein Metallgemisch von schön violetter Farbe, dessen specifisches Gewicht größer ist, als man es durch Rechnung findet.

Mit dem Manganesium verbindet sich das Antimonium nur unvollkommen.

Antimonium und Platin geben ein sprödes Metallgemisch, das ungleich leichter als Platin ist. Beide Metalle verbinden sich leicht mit einander. Man kann in der Folge das Antimonium nicht gänzlich vom Platin abscheiden.

In der Kälte lassen sich Quecksilber und Antimonium nicht amalgamiren. Werden drei Theile Quecksilber mit einem Theile geschmolzenem Antimonium gemischt, so erhält man ein weiches Amalgam, das sich in kurzer Zeit von selbst zersetzt.

Das Gemisch aus Antimonium und Silber ist spröde, und hat nach Gellert ein geringeres specifisches Gewicht, als die Rechnung angiebt.

Wismuth und Antimonium geben ein sprödes Metallgemisch.

Digitized by Google

Das Gemisch aus Antimonium und Zink ist hart und spröde, und ähnelt in der Farbe dem Stahl. Das Gewicht desselben ist geringer, als die Rechnung angiebt.

Durch Zusammenschmelzen geben Zinn und Antimonium ein weißes, nicht wie man sonst wähnte, sprödes, sondern dehnbares Gemisch, dessen specifisches Gewicht geringer ist, als die Rechnung angiebt. Vier Theile Zinn und ein Theil Antimonium geben eine sehr dehnbare Legirung: bei gleichen Theilen beider Metalle besitzt dieselbe auch noch eine gewisse Dehnbarkeit. Enthält aber das Zinn einige Procente Blei, so wird das Gemisch bei beiden Verhältnissen sehr spröde, die Legirungen, welche in Verhältnissen zusammengesetzt sind, die zwischen die erwähnten fallen, besitzen Eigenschaften, welche den Mengen Antimonium und Zinn entsprechen. Nicht alle werden aus ihrer Auflösung in salpetriger Salzsäure vollständig durch Wasser gefällt: soll dieses statt finden, so muß das Antimonium wenigstens Eindrittheil vom Gewichte der Legirung betragen, und die überflüßige Säure durch Verdunsten der Auflösung größtentheils ausgetrieben worden seyn. Auch findet die Fällung bei vorwaltendem Zinn nur nach Verlauf von 24 Stunden vollständig statt: denn alsdann sondern sich erst die letzten Antheile, welche eine Verbindung beider Oxyden mit Salzsäure sind nach und nach ab. Man sehe Thenard, Ann. de Chim. T. LV. p. 276 etc., übersetzt im neuen allgem. Journ. der Chem. B. VI. S. 434 ff.

Dieser Zusammensetzung bedient man sich zu mehreren Zwecken, unter andern verfertiget man die Platten für die Notendruckereien aus derselben.

Antimonium, schwefelhaltiges. Rohes Antimonium. Stibium sulphuratum nigrum, Antimonium crudum. *Sulfure d'Antimoine.* Man trifft diese Verbindung natürlich an, sie läßt sich aber auch (siehe den vorhergehenden Artikel) künstlich darstellen. Ungleich

früher als man das reguliniſche Antimonium kannte, war man mit dieſer Zuſammenſetzung bekannt, und ſie wurde verſtanden, wenn vom Antimonium ſchlechthin die Rede war: auch betreffen die meiſten pharmaceutiſchen Präparate dieſelbe.

Im Verhältniß der Beſtandtheile und auch im Aeuſſern findet zwiſchen dem künſtlichen und natürlichen ſchwefelhaltigen Antimonium eine große Aehnlichkeit ſtatt. Es hat ein kryſtalliniſches Gefüge, und beſtehet aus nadelförmigen Kryſtallen. Seine Farbe iſt blaugrau, der Glanz metalliſch. Das Verhältniß ſeiner Beſtandtheile iſt nach

Bergmann	Prouſt	
74	75,1	Antimonium,
26	24,9	Schwefel,
100	100,0	

Das oxydulirte Antimonium läßt ſich mit verſchiedenen Antheilen des ſchwefelhaltigen Antimoniums zuſammenſchmelzen. Die dadurch erhaltene Zuſammenſetzung iſt halbdurchſichtig und hat eine bräunlichrothe Farbe. Je nachdem man beide Subſtanzen in dieſem oder jenem Verhältniſſe anwendet, hat das Präparat ein verſchiedenes äußeres Anſehen. Nimmt man acht Theile Antimoniumoxyde gegen einen Theil ſchwefelhaltiges Antimonium, ſo hat daſſelbe eine rothe Farbe und iſt halbdurchſichtig. In dieſem Zuſtande wird es Spießglanzglas, Antimoniumglas genannt. Nimmt man hingegen acht Theile Oxyde gegen zwei Theile ſchwefelhaltiges Antimonium, ſo hat die Zuſammenſetzung eine mehr ins Braune fallende Farbe und iſt undurchſichtig, dieß iſt der ſogenannte Metallſafran (Crocus metallorum). Werden acht Theile Oxyde mit vier Theilen ſchwefelhaltigem Antimonium zuſammengeſchmolzen, ſo erhält man die officinelle Spießglanzleber. Man ſehe die Artikel: Metallſafran, Spießglanzglas, Spießglanzleber.

Bei dem Spießglanzglaſe und der Spießglanzleber

kommt es auf das Verhältniß des Schwefels zum Antimoniumoxyde an. Da nun, wenn das schwefelhaltige Antimonium langsam unter dem Zutritte der Luft erhitzt wird, dieses einen Theil seines Schwefels verliert, so kann man, durch eine schickliche Behandlung, ihm so viel von letzterem entziehen, daß das eine oder andre dieser Präparate erhalten wird.

Man hatte lange geglaubt, daß die Oxyden des Antimoniums mit dem Schwefel eine dauerhafte Verbindung eingehen können: allein die Versuche von Prouſt (a. a. O.) haben das Irrige dieser Meinung gezeigt. In allen Fällen, in welchen die Oxyden dieses Metalles mit Schwefel in hoher Temperatur zusammentreffen, erfolgt gänzliche Vertreibung des Sauerstoffes, und der Schwefel verbindet sich mit dem desoxydirten Metalle. Das oxydirte Antimonium kann jedoch schwefelhaltiges Antimonium auflösen. Ist nun der Schwefel nicht in hinreichender Menge vorhanden, um eine vollständige Reduktion des Antimoniumoxyde zu bewirken, so wird nur ein Theil desselben desoxydirt, und verbindet sich mit dem Schwefel zu schwefelhaltigem Antimonium. Diese Zusammensetzung vereinigt sich mit dem nicht desoxydirten Theile des Antimoniums, und bildet (da bei diesen Zusammensetzungen die Bestandtheile in mannigfaltigen Verhältnissen zusammentreten können) die verschiedenen pharmaceutischen Präparate. Auch das oxydirte Antimonium kann diese Verbindungen liefern; es muß aber vorher in den Zustand des oxydulirten Antimoniums zurückgeführt worden seyn. Aus dem Angeführten ergiebt sich auch der Grund, warum die oben benannten Präparate auf sehr verschiedenen Wegen erhalten werden können.

Das schwefelhaltige Antimonium zersetzt, sogar in der Kälte, das Wasser.

Die Alkalien, die Baryterde, Strontianerde geben, wenn sie mit dem schwefelhaltigen Antimonium verbunden

Digitized by Google

werden, in dem Falle, daß Feuchtigkeit zugegen ist, Kermes oder Goldschwefel. Man sehe diese Artikel.

Werden schwefelhaltiges Antimonium und Kalkerde gemengt, und in einem verschlossenen Gefäße geglühet, so entstehet spießglanzhaltiger Schwefelkalk, welcher zum Theil in vielem Wasser auflöslich ist.

Die Schwefelsäure wirkt nur wenig auf das schwefelhaltige Antimonium; ungleich lebhafter ist die Wirkung der Salpetersäure: aus der Auflösung in dieser Säure fällt sowohl der Schwefel, als das Antimonium, letzteres im Zustande des weißen Oxyde, zu Boden.

Die Salzsäure, vorzüglich aber die salpetrige Salzsäure, lösen das schwefelhaltige Antimonium auf und scheiden den Schwefel ab; während dieser Auflösung entweicht eine beträchtliche Menge schwefelhaltiges Wasserstoffgas. Wird gepülvertes schwefelhaltiges Antimonium in gasförmige oxydirte Salzsäure geschüttet, so entzündet sich jenes.

Der Salpeter wird von dem schwefelhaltigen Antimonium zersetzt. Mischt man einen Theil gepülverten schwefelhaltigen Antimoniums und drei Theile Salpeter, und schüttet man die Mischung (bei größeren Quantitäten jedoch nur löffelweise) in einen glühenden Schmelztiegel, so detonirt sie. Wird hierauf das Feuer so sehr verstärkt, daß die Masse gleichförmig fließt, die geschmolzene Masse in einen reinen eisernen Mörser gegossen und gepülvert, so wird dieses Präparat: Antimonium diaphoreticum non ablutum, Stibium oxydatum album, auch Fondant de Rotrou genannt. Da dieses Pulver Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, so muß es in mit eingeriebenen Stöpseln versehenen Gläsern aufbewahrt werden.

Wird dieses Pulver mit kochendem Wasser übergossen, so lösen sich die Salztheile desselben auf, und das Antimoniumoxyde fällt als ein weißes Pulver zu Boden; dieses Präparat wurde Antimonium diaphoreticum ablutum genannt.

Wird die überstehende Flüssigkeit von dem Niederschlage geschieden, und in dieselbe eine Säure gegossen, so entstehet ein neuer Niederschlag. Dieser ist oxydirtes Antimonium, das vermittelst des Kali aufgelöst erhalten wurde. Man nannte das auf dem angegebenen Wege erhaltene Oxyde sonst Cerussa Antimonii, Magisterium Antimonii, Materia perlata Kekringii.

Ein Chemist, Namens Chevalleray, wollte das Antimonium diaphoreticum dadurch verbessern, daß er es siebenmal nach einander mit Salpeter glühte, und nach jeder Operation den Rückstand auslaugte: dieses Pulver wurde Pulver des Chevalleray genannt.

Wird eine Mischung aus gleichen Theilen schwefelhaltigen Antimoniums und Knochenasche der Weißglühhitze ausgesetzt, so erhält man die unter dem Namen des St. Jamespulver bekannte Arznei. Sie ist ein dreifaches, aus Phosphorsäure, Kalkerde und Antimoniumoxyde bestehendes Salz. Hundert Theile dieses Salzes enthalten nach Pearson:

43 phosphorsaure Kalkerde,
57 Antimoniumoxyde,

100.

(Phil. Trans. 1791. p. 317.)

Chenevix giebt folgende Vorschrift zur Bereitung desselben. Man löst in dem Minimum von Salzsäure gleiche Theile weißes Antimoniumoxyde und phosphorsaure Kalkerde auf, und schüttet in die Auflösung eine hinreichende Menge Wasser, in welchem kaustisches Ammonium aufgelöst worden, worauf dieses Pulver zu Boden fällt.

Nach Chenevix ist dieses Pulver keine chemische Verbindung, sondern ein mechanisches Gemenge aus phosphorsaurer Kalkerde und salzsaurem Antimonium mit einem Ueberschuß der Basis (Phil. Mag. IX. 110).

Man bedient sich des schwefelhaltigen Antimoniums häufig, um andre Metalle vom Golde zu trennen. Setzt

man dasselbe in Verbindung mit Golde dem erforderlichen Feuersgrade aus, so nimmt es alle andere Metalle hinweg, während sich ein Theil des Antimoniums mit dem Golde verbindet. Diesen schafft man dadurch fort, daß man das Gold mit Salpeter heftig erhitzt.

Antimonumerze. Minerae Antimonii. *Mines d'Antimoine.* Das Antimonium kommt unter drei verschiedenen Zuständen in der Natur vor: 1) gediegen, 2) mit Schwefel verbunden, 3) oxydirt.

Das gediegene Antimonium (Antimonium nativum. *Autimoine natif,*) ist zuerst im Jahre 1748 von Schwab zu Salberg, in Schweden, entdeckt worden. Man findet es in Nestern, es ist sehr rein und schmilzt leicht vor dem Löthrohre. Schreiber hat es in der Folge zu Allemont angetroffen. Dieses hat gewöhnlich eine Rinde von weißem erdähnlichen oxydirten Antimonium. Das zu Allemont vorkommende ist häufig mit Arsenik, in dem Verhältnisse von 2 bis 16 Procent vermischt. In letzterem Falle hat es einen muschligen Bruch: auch sind die Facetten desselben kleiner und glänzender. Es wurde ehemals scherbenförmiges Antimonium genannt: Hauy nennt es gediegenes arsenikhaltiges Antimonium. Vor dem Löthrohre stößt es einen weißen Dampf, und zwar in größerer Menge, als das nicht arsenikhaltige gediegene Antimonium aus, der stark nach Knoblauch riecht. Das Antimonium und das Arsenik befinden sich in dieser Zusammensetzung im metallischem Zustande. Auch auf dem Andreasberge ist gediegenes Antimonium gefunden worden: dieses hat Klaproth analysirt und in 100 Theilen folgende Bestandtheile angetroffen:

98,00 Antimonium,
1,00 Silber,
0,25 Eisen.

99,25.

(Klaproth's Beitr. III. 170.)

Digitized by Google

Das schwefelhaltige Antimonium (Antimonium mineralisatum, *Antimoine sulfuré*,) kommt am häufigsten in der Natur vor. Es bestehet aus Nadeln, die einen sehr lebhaften metallischen Glanz haben. Diese Nadeln sind, wenn sie groß genug sind, um damit man ihre Gestalt bestimmen kann, vierseitige Prismen, die von vierseitigen Pyramiden begrenzt werden. Sie sind äußerst spröde, sie brechen bei dem geringsten Drucke: auch sind sie sehr schmelzbar, indem sie schon in der Lichtflamme in Fluß kommen. Werden sie auf der Kohle mit dem Löthrohre behandelt, so schmelzen sie und ziehen sich ganz in diese hinein. Die Farbe des Fossils ist grau. Der Glanz metallisch. Der Strich grau, metallisch und glänzender. Das gepülverte Fossil ist schwarz und färbt stark ab. Sein specifisches Gewicht ist von 4,1327 bis 4,516.

Die deutschen Mineralogen unterscheiden nach Verschiedenheit des Gefüges vier Arten von diesem Fossil: dichtes, blättriges, strahliges und federartiges. Hauy theilt es ein in cylinderförmiges, spießiges und haarförmiges, der Eintheilungsgrund ist von der Art, wie die Krystalle zusammengehäuft sind, hergenommen. Zuweilen ist das schwefelhaltige Antimonium mit schönen Regenbogenfarben angelaufen.

Das natürliche Antimoniumoxyde (Antimonium mineralisatum album, *Antimoine oxidé*,), welches von seiner Farbe Weißspießglanzerz genannt worden ist, wird zu Przibram in Böhmen, zu Braunsdorf in Sachsen, zu Malazka in Ungarn, in der Dauphiné und zu Allemont gefunden. Es kommt zuweilen in vierseitigen Tafeln, zuweilen in spießigen Krystallen, die zeolithartig zusammengehäuft sind, vor. Es ist perlfarben, leichtflüßig, läßt sich mit dem Messer schneiden. Sein Gefüge ist blättrig. Auf glühenden Kohlen verknistert es, und vor dem Löthrohre wird es verflüchtigt.

Mehrere Mineralogen haben dieses Erz für salzsaures Antimonium gehalten, allein Klaproth (Beitr. III. 183)

und Vauquelin fanden, daß es reines Antimoniumoxyde sey. Merkwürdig ist es aber, daß, da das künstliche Antimoniumoxyde so strengflüßig ist, das natürliche so leicht schmilzt.

Vauquelin fand in 100 Theilen dieses Erzes aus der ehemaligen Dauphiné, welches in spießigen zusammengehäuften Krystallen vorkommt:

86 Antimoniumoxyde,
3 Eisenoxyde,
8 Kieselerde.

97.

(Hauy Traité de Mineral. Vol. IV. p. 274.)

Man unterscheidet noch den Spießglanzocher und das Rothspießglanzerz. (Antimonium mineralisatum flavum et rubrum. *Antimoine hydrosulfuré.*) Ersteres hat eine strohgelbe, letzteres eine dunkel- oder ziegelrothe Farbe. Uebergießt man sie mit Salpetersäure, so überziehen sie sich mit einer weißen Rinde: sie brennen oft mit der blauen Flamme des Schwefels und werden vor dem Löthrohre ganz verflüchtigt. Der Spießglanzocher gehört zu den seltneren Fossilien. Er kommt theils in Gesellschaft, theils als Ueberzug des schwefelhaltigen Antimoniums vor, und ist zu Braunsdorf, zu Felsobanya in Ungarn, zu Kapnik in Siebenbürgen und im Toskanischen gefunden worden.

Das Rothspießglanzerz kommt gleichfalls zu Braunsdorf, zu Cremnitz in Ungarn und zu Allemont vor. Sein specifisches Gewicht beträgt 4,090. Es hat Glasglanz, ein faseriges Gefüge, und es entweicht aus ihm, wenn man es in Salzsäure auflöst, schwefelhaltiges Wasserstoffgas, und in der Auflösung ist schwefelwasserstoffhaltiges Antimonium befindlich. Wird es bis zum Glühen erhitzt; so entwickelt sich etwas Kohlensäure; es wird eine geringe Menge Spießglanzglas gebildet und der größte Theil bleibt als Antimoniumoxyde zurück. Es giebt

67½ Procent metallisches Antimonium. Diesen Versuchen gemäß, schließt Klaproth, daß es zusammengesetzt sey, aus:

78,3 Antimonium,
19,7 Schwefel.

98,0.

(Beitr. III. 182.)

Berthollet und Proust erklären ihren Versuchen zufolge, das Rothspießglanzerz für wasserstoffhaltiges Antimonium, oder für natürlichen Kermes. Hauy siehet den Spießglanzocher und das Rothspießglanzerz für Varietäten einer Gattung an, und führt sie beide als wasserstoffschwefelhaltiges Antimonium in seiner Mineralogie auf. Erwägt man aber, daß nur bei den Versuchen auf nassem Wege sich schwefelhaltiges Wasserstoffgas zeigte; daß hingegen, wenn das Fossil an und für sich, in einer Glasretorte in Verbindung mit dem Queckſilberapparate dem Feuer ausgesetzt wurde, sich keine Spur von jenem Gase zeigte, so wird man wohl mit Klaproth, das auf nassem Wege sich entwickelnde Wasserstoffgas als ein, erst während der Auflösung sich erzeugendes Produkt betrachten müssen.

Die Antimoniumerze kommen sowohl in den uranfänglichen, als in den Flötzgebirgen vor. Die Gangarten, welche dieselbe gewöhnlich begleiten, sind: Quarz, Schwerspath und Kalkspath. Das schwefelhaltige Antimonium ist die einzige Gattung dieser Erze, die in größeren Massen, oder in ganzen Gängen vorkommt, die andern Erze kommen in kleinen Quantitäten, häufig als Begleiter des schwefelhaltigen Antimoniums vor.

Man bedient sich, aus dem eben angeführten Grunde, auch nur der letzten Gattung, um das Antimonium im Großen abzuscheiden. Man sucht, theils das schwefelhaltigen Antimonium, von dem man häufigen Gebrauch macht, von der dasselbe begleitenden Gangart zu trennen; theils das Antimonium rein abzuscheiden.

Den

Den ersten Zweck würde man in den meisten Fällen, vorzüglich wenn das schwefelhaltige Antimonium nicht den Schwerspath (der mit demselben fast von gleichem specifischen Gewicht ist) zur Gangart hat, durch Pochen und Schlemmen erreichen: allein die Leichtflüssigkeit des schwefelhaltigen Antimoniums giebt ein noch ungleich sicherers und wohlfeileres Verfahren an die Hand, diese Trennung zu bewirken.

Das gebräuchlichste Verfahren ist folgendes: Man füllt irdene Töpfe oder Schmelztiegel, deren Boden durchlöchert ist, mit dem kleingeschlagenen Erze an, und setzt dieselben auf andre, die bis auf die Hälfte in die Erde eingegraben worden sind. Die oberen Gefäße werden mit Brennmaterialien umschüttet, und diese entzündet. Das schwefelhaltige Antimonium kommt in Fluß, verläßt die Gangart und tropft durch die Oeffnungen im Boden in die unteren Töpfe, in denen es beim Erkalten eine feste Masse, welche gewöhnlich ein nadelförmiges Gefüge hat, bildet. Nach Beendigung der Arbeit muß man den ganzen Apparat erkalten lassen, ehe man die oberen und unteren Gefäße leeren kann.

Auch bei diesem Verfahren findet ein beträchtlicher Aufwand von Gefäßen, Brennmaterialien und Zeit statt: man hat daher, um sie zu ersparen, folgende Abänderungen vorgeschlagen. Die erste ist von Gensanne. Seiner Vorschrift zufolge legt man die Gefäße, welche das mit seiner Gangart verbundene Erz enthalten, in einen Ofen, außerhalb desselben sind diejenigen Gefäße befindlich, welche als Vorlage dienen sollen. Die Verbindung zwischen beiden wird durch eine irdene Röhre hervorgebracht. Der Ofen wird mit Steinkohlen geheizt. Das geschmolzene Antimonium fließt in die äußeren Gefäße, und wird augenblicklich herausgeschöpft. Aus den im Inneren des Ofens befindlichen Töpfen wird die erschöpfte Gangart herausgenommen und durch frisches Erz ersetzt: so geht die Arbeit ununterbrochen fort.

In dem Bergwerke zu Ramée, unweit Pouzange, im Departement der Vendée, befolgt man folgendes Verfahren: In einem runden Reverberirofen häuft man auf dem mit Kohlengestiebe ausgeschlagenen, ausgehöhlten und geneigten Boden das Erz an. So wie das schwefelhaltige Antimonium schmilzt, fließt es nach der am tiefsten liegenden Stelle des Bodens hin: man macht hierauf eine Oeffnung in den Ofen, und läßt durch diese das geschmolzene Erz in eine in der Nähe des Ofens angebrachte Grube fließen.

Will man das Antimonium aus dem durch das beschriebene Verfahren erhaltenen schwefelhaltigen Antimonium darstellen, so verflüchtigt man zuerst den Schwefel durch eine gelinde Hitze. Zu dem Ende schlägt man es in kleine Stücke, breitet diese auf dem Heerde eines Reverberirofens aus, und giebt ein mäßiges Feuer. Der Schwefel verflüchtigt sich größtentheils, und das Antimonium bleibt als ein graues Oxyde, das noch mit etwas Schwefel verbunden ist, zurück. Diesem wird die Hälfte seines Gewichtes an Weinstein zugesetzt, die Mischung in große Schmelztiegel geschüttet, und diese in einen Schmelzofen gestellt.

Die Weinsteinsäure wird von der Hitze zersetzt, und der Kohlenstoff, welcher einen Bestandtheil derselben ausmacht, bewirkt rasch die Desoxydation des Antimoniums: das Kali verbindet sich mit dem, dem Oxyde noch beigemischten Schwefel, befördert das Schmelzen des Metalles, und verhindert, indem es eine Decke auf demselben bildet, die Verflüchtigung des Antimoniums, das sich auf dem Boden der Schmelzgefäße sammelt.

Es ist eine auffallende Thatsache, daß wenn man Kohlenpulver und erdige oder salzige Schmelzmittel bei dieser Operation anwendet; man doch nicht dieselben Resultate erhält. In diesen Fällen wird eine nur geringe Menge Antimonium gewonnen, überdieß ist es nicht zu einer Masse geflossen, sondern in kleinen Kügelchen in der verglasten Masse des Schmelzmittels verstreuet. Es scheint, daß der Feuersgrad, welcher zum Schmelzen der erdigen Schmelzmittel erforderlich ist, zu intensiv sey, und daß ein Theil des oxy-

Digitized by Google

dirten Metalles verflüchtigt werde, ehe die zugesetzte Kohle die Desoxydation desselben bewirken kann: vielleicht ist auch die feiner zertheilte Kohle, welche durch Zersetzung der Weinsteinsäure erhalten wird, geschickter diese Desoxydation zu bewirken, als wenn sie in gröberen Theilen angewendet wird.

Das durch die angegebene Operation desoxydirte Antimonium kommt im Handel, unter dem Namen des reguliniſchen Antimoniums (Regulus Antimonii), vor. Es hat die Gestalt von Kuchen, auf deren Oberfläche man eine unvollkommene Krystallisation wahrnimmt, welche einen, oder mehrere große Sterne bildet, deren Strahlen mit den Blättern des Farrenkrauts sehr viele Aehnlichkeit haben.

Für den Chemisten ist das Antimonium in diesem Zustande keinesweges rein genug. Man erhält dasselbe frei von fremden Bestandtheilen, wenn man es in salpetriger Salzsäure auflöſ't, und durch Verdünnen der Auflösung mit Wasser das Metall im oxydirten Zustande aus derselben fällt. Der Niederschlag wird mit zwei Theilen Weinstein, dem Gewichte nach, vermischt, in einem Schmelztiegel geschmolzen: wodurch ein reines Metallkorn erhalten wird.

Antimoniumsalze. Salia Antimonii. *Sels d'Antimoine.* Da von den einzelnen Salzen, von welchen das Antimonium die Basis ausmacht, bei Gelegenheit der verschiedenen Säuren geredet werden wird, so können hier nur die Kennzeichen der Gattung angegeben werden.

1. Die Auflösungen derjenigen Salze, welche das Antimonium zur Basis haben, haben gewöhnlich eine bräunlichgelbe Farbe. Werden die Auflösungen mit Wasser verdünnt, so fällt in den meisten Fällen ein weißes Pulver zu Boden.

2. Bringt man eine Auflösung des dreifachen blausauren Kali in die Auflösungen der Antimoniumsalze, so erfolgt ein weißer Niederschlag. Derselbe besteht allein aus dem Oxyde des Metalls, welches durch das Wasser, in dem das blausaure Kali aufgelöſ't worden, gefällt worden ist. Wird die Auflösung dieses Salzes sehr koncentrirt angewendet, oder

nimmt man es in Kryſtallengeſtalt, ſo findet keine Fällung ſtatt. In dieſer Eigenſchaft kommt das Antimonium mit dem Platin, Gold und Tellur überein.

3. Das ſchwefelwaſſerſtoffhaltige Kali fällt die Auflöſungen der Antimoniumſalze oraniengelb.

4. Die Gallusſäure und der Aufguß der Galläpfel, erzeugen in den Auflöſungen dieſer Salze einen weißen Niederſchlag, der allein aus dem Oxyde des Metalles beſtehet, welches durch das Waſſer, das jenen Fällungsmitteln beigemiſcht iſt, hervorgebracht wird.

5. Taucht man eine Eiſen- oder Zinkplatte in die Auflöſung eines Antimoniumſalzes; ſo fällt eine beträchtliche Menge eines ſchwarzen Pulvers zu Boden. Wofern ein Ueberſchuß von Säure zugegen und die Auflöſung nicht zu koncentrirt iſt, ſo erfolgt die Abſcheidung mit großer Schnelligkeit.

Apatit, Phosphorit, Chryſolith der Franzoſen, Spargelſtein. Calcareus Apatites Wern. *Apatite.* Werner hat den Namen Apatit, Trügling, vom Griechiſchen απαταω (decipio) einem Foſſil gegeben, welches eine Verbindung der Phosphorſäure mit Kalkerde iſt, weil man es lange Zeit mit Subſtanzen verwechſelt hat, welche auf den erſten Anblick demſelben ähnlich, allein doch weſentlich von ihm verſchieden ſind.

Dieſes Foſſil wird in Spanien, wo es ganze Gebirge ausmacht, an verſchiedenen Orten Deutſchlands, in Cornwallis u. ſ. w. gefunden. Es kommt derb und kryſtalliſirt vor. Die primitive Form ſeiner Kryſtalle iſt das regelmäßige ſechsſeitige Prisma. Sein integrirendes Molekül iſt ein reguläres dreiſeitiges Prisma, deſſen Höhe ſich zu der Seite ſeiner Grundfläche wie 1 zu $\sqrt{2}$ verhält. Zuweilen fehlen die Ecken des primitiven ſechsſeitigen Prisma, und werden durch kleine Flächen erſetzt; zuweilen findet man kleine Flächen ſtatt der Kanten des Prisma; zuweilen findet ſowohl die eine, als andere Abänderung ſtatt; zuweilen wird das

Digitized by Google

Prisma von vierseitigen Pyramiden begränzt. Man unterscheidet drei Arten des Apatits: gemeinen, muschligen und blättrigen.

Die Bestandtheile des gemeinen Apatits, sind nach Pelletier:

59 Kalkerde,
2 Kieselerde,
1 Eisenoxyde,
34 Phosphorsäure,
2,5 Flußsäure,
1 Köhlensäure,
0,5 Salzsäure.

100,0.

(Ann. de Chim. Vol. VII. p. 94.)

Die Bestandtheile des muschligen sind nach Vauquelin:

54,28 Kalkerde,
45,72 Phosphorsäure.

100,00.

(Journ. de Min. XXXVII. p. 26.)

Die Bestandtheile des blättrigen fand Klaproth

55 Kalkerde,
45 Phosphorsäure.

100.

(Klaproth im Bergmänn. Journ. 1788 B. I. S. 294.)

Aplome. Aplome. *Aplome.* Hauy hat diesen Namen einem noch nicht lange bekannten und auch noch nicht chemisch untersuchten Fossil gegeben.

Dieses Fossil hat Aehnlichkeit mit dem Granat und Idokraſe. Man hat es bis jetzt noch in keiner andern Gestalt, als der des Dodekaëders mit rhomboidalen Seitenflächen angetroffen. Die Rhomben sind parallel mit ihrer kleineren Diagonale gestreift. Hieraus würde folgen, daß die primitive Form dieser Krystalle der Würfel, und daß die Bildung

des Dodekaeders das Resultat der Abnahme um eine Reihe an allen Kanten des Würfels sey. Dieses Gesetz der Abnahme ist eines der einfachsten, und da kein Fossil so deutlich als dieses die Bildung des Dodekaeders zeigt, so hat es Hauy Aplome, von dem Griechischen ἁπλοῦς, welches so viel als einfach bedeutet, genannt.

Die Farbe der Krystalle ist dunkelbraun, sie geben mit dem Stahle Funken. Ihr specifisches Gewicht beträgt 3,4444, dasselbe ist mithin weit geringer, als das des Granates. Auch durch den Bruch unterscheiden sich beide Fossilien von einander. Der Bruch des Aplome ist schwachmuschlig und an gewissen Stellen beinahe glasartig; der des Granates blättrig und ungleich glänzender. Endlich schmelzen die Krystalle des Aplome vor dem Löthrohre zu einem schwärzlichen Glase.

Vom Idokrase unterscheidet sich der Aplome durch die primitive Gestalt, die bei ersterem ein rechtwinkliches Prisma ist, dessen Grundflächen Quadrate sind.

Aräometer, Senkwage, Araeometrum. *Areomètre.* Man belegt mit diesem Namen ein Werkzeug, dessen man sich bedient, um das specifische Gewicht der Flüssigkeiten zu messen. Gewöhnlich legte man der berühmten Hypatia die Erfindung desselben bei, allein Eusebius Salverte hat aus einer Stelle des Rhemnius Gannius Palämon (des Verfassers des Gedichts de Ponderibus et Mensuris) dargethan, daß Archimedes der Erfinder des Aräometers sey. Man sehe: Ann. de Chim. Vol. XXVII. p. 213 etc. übers. in Crell's Annal. 1799, B. II. S. 263 ff.

Die ältere Einrichtung, welche man diesem Werkzeuge gab, war folgende: Man nahm eine zylinderförmige gläserne Röhre, blies an dieselbe zwei kugelförmige Höhlungen; von denen die eine, welche den größeren Durchmesser hatte, dicht an der Röhre befindlich war, die kleinere aber, in die man etwas Schrot oder Quecksilber (um das senkrechte Ein-

tauchen des Werkzeuges zu bewirken) brachte, mit der gröſsern durch einen kurzen Hals zusammenhing. Die Höhlungen müssen übrigens so groß seyn, daß beim Einsenken in die Flüssigkeiten, allezeit mehr Flüssigkeit aus der Stelle getrieben wird, als das ganze Instrument wiegt, weil es sonst nicht schwimmen könnte. Man tauchte das so eingerichtete Aräometer in destillirtes Wasser, und bemerkte die Stelle, bis zu welcher sich die Röhre einsenkte; dann theilte man diese in gleiche Theile von beliebiger Länge. In diejenige Flüssigkeit, welche dichter ist, senkt sich das Werkzeug weniger tief; in eine Flüssigkeit, welche ein geringeres specifisches Gewicht hat, senkt es sich tiefer ein.

Man suchte diesem Werkzeuge dadurch eine gröſsere Vollkommenheit zu geben, daß man die Eintheilungen der Röhre nicht auf das Gerathewohl, sondern Versuchen zufolge bestimmte.

Baumé richtete sein Bemühen vorzüglich dahin, Aräometer zu verfertigen, welche in ihren Angaben, ungeachtet der Unterschiede in dem Volumen, korrespondirten. Er suchte, so wie bei den Thermometern, einen Fundamental-Abstand; die eine der beiden Gränzen desselben gab die Stelle an, bis zu welcher sich das Werkzeug in destillirtem Wasser einsenkte; die andre wurde dadurch bestimmt, daß das Aräometer in eine Auflösung getaucht wurde, die aus einem Theile trocknem Kochsalze und neun Theilen Wasser, dem Gewichte nach, bestand. Die Versuche wurden bei einer Temperatur von 57° Fahr. gemacht. In destillirtem Wasser sank das Instrument beinahe ganz unter, in der Salzauflösung ragte ein Theil der Röhre hervor: dieser Abstand wurde in 15 gleiche Theile, die Grade genannt wurden, getheilt; und ähnliche Theile auf den Ueberrest der Röhre aufgetragen.

Da zuweilen in französischen Schriften das specifische Gewicht der Flüssigkeiten in Graden des Beaumeschen Aräometers angegeben wird, so wird folgende Tabelle aus Nicholson's Dictionary of Chimistry p. 389 nicht überflüßig seyn.

Digitized by Google

Aräometer.

Für geistige Flüssigkeiten.

Grade.	Spec. Gew.	Unterschied.
45	0,778	
40	0,798	20
35	0,819	21
30	0,841	22
25	0,863	25
20	0,888	25
15	0,913	28
10	0,941	28
5	0,969	28

Für Salze.

Grade.	Spec. Gew.	Unterschied.
0	1,000	
5	1,033	33
10	1,067	34
15	1,105	38
20	1,145	43
25	1,188	46
30	1,234	51
35	1,285	54
40	1,339	59
45	1,398	64
50	1,462	71
55	1,533	78
60	1,611	87
65	1,698	96
70	1,794	108
75	1,902	122
80	2,024	

Ueber die Stärke der Säuren hat Bingley im Philosophical Magazine Nro. XLV. p. 36 folgende Tabelle mitgetheilt (die Normalsäure war Salpetersäure, deren spe-

Digitized by Google

cifisches Gewicht 1,435 war); die von der Nicholsonschen etwas abweicht.

Specifisches Gewicht der Säure.		Correspondirende Grade nach Baume's Aräometer.
1,435	—	45
1,416	—	43
1,400	—	42
1,383	—	41
1,367	—	40
1,358	—	39
1,350	—	38
1,342	—	37
1,333	—	36
1,312	—	35
1,300	—	34
1,283	—	32
1,275	—	31
1,267	—	30
1,250	—	29
1,233	—	28
1,216	—	26
1,167	—	20
1,150	—	18

Eine größere Genauigkeit suchten einige dem Aräometer dadurch zu geben, daß sie die Stelle bestimmten, bis zu welcher die Röhre sich in destillirtem Wasser einsenkte; dann machte man Auflösungen aus einem, zwei, drei u. s. w. Theilen Salz und 99, 98, 97 u. s. w. Theilen Wasser (wenn man den Salzgehalt von Salzlaugen); oder aus einem, zwei, drei u. s. w. Theilen Normalalkohol, Normalsäuren, und 99, 98, 97 u. s. w. Theilen Wasser, wenn man die Mächtigkeit geistiger Flüssigkeiten oder der Säuren bestimmen wollte, senkte nun das Werkzeug in diese Mischungen ein, und bemerkte auf der Röhre genau die Stelle, bis auf welche dasselbe eintauchte. Dadurch erhielt man zwar genauere

Eintheilungen, allein da die verschiedenen Salze, Säuren u. s. w. (bei gleichen Mengen des aufgelöſten Körpers und Auflösungsmittels) Auflösungen von verschiedener Dichtheit bilden; so müßte man für jedes Salz, jede Säure, für den Alkohol u. s. w. besondere Aräometer anfertigen.

Die Construktion dieser Aräometer beruhet übrigens auf dem Satze: daß, wenn man einen festen Körper in mehrere Flüssigkeiten von verschiedenem specifischem Gewichte eintaucht, sich die Dichten der Flüssigkeiten umgekehrt verhalten, wie die Räume, um welche sich der feste Körper einsenkt.

Fahrenheit gab ein Aräometer an, welches, da es zur Bestimmung des specifischen Gewichtes aller bekannten Flüssigkeiten, das Queckſilber ausgenommen, dient, allgemeines Aräometer genannt wurde. Er geht von dem Grundsatze aus, daß, wenn ein Aräometer in mehreren Flüssigkeiten bis zu derselben Tiefe eintaucht, sich die Dichte dieser Flüssigkeiten verhalte, wie die Gewichte, welche man in den verschiedenen Fällen dem Aräometer auflegen muß, um es gleich tief einzusenken.

Dieses Werkzeug bestehet aus einer hohlen messingenen oder gläsernen Kugel, an welcher sich unten eine kleinere, mit etwas Schrot oder Queckſilber beschwerte, befindet. An der Kugel ist ein sehr dünner Hals befindlich, der an seinem oberen Ende eine kleine Schale hat, um mit Leichtigkeit Gewichte auflegen zu können. An der Mitte des Halses ist ein Merkmal (ein feiner Strich) angebracht. Wenn man dieses Werkzeug gebrauchen will, so legt man so lange Gewichte auf die Schale des Aräometers (dessen Gewicht, so wie die Größe des Gewichtes, welches erforderlich ist, damit es sich in destillirtem Wasser bis an das Merkmal einsenke, auf das genaueste bekannt seyn muß), bis es sich, bis an das an demselben angebrachte Zeichen einsenkt. Man schließt: Wie das Gewicht des ganzen Aräometers nebst dem erforderlichen Gewichte, damit es sich in destillirtem Wasser bis an das Merkmal einsenke, zu 1,000 (dem specifischen Ge-

wichte des Waſſers) verhält; ſo verhält ſich das Gewicht des Aräometers nebſt dem erforderlichen Gewichte, zu dem geſuchten ſpecifiſchen Gewichte der Flüſſigkeit. Wöge das unbelaſtete Aräometer 1000 Gran, und müßte man ihm 200 Gran auflegen, damit es in deſtillirtem Waſſer ſich bis an das Merkmal eintauche, ſo würden 1200 Gran das Gewicht einer Waſſermaſſe ſeyn, welche mit dem eingetauchten Theile gleiches Volumen hat. Würde nun der Apparat in eine Flüſſigkeit, welche dichter als Waſſer iſt, gebracht, und müßte man 800 Gran auflegen, damit ſich das Aräometer bis an das Merkmal eintauche, ſo würde man ſchließen: 1200 : 1,000 = 1800 : x; wo dann für x 1,500 gefunden wird.

Auf denſelben Gründen beruhet das Aräometer von Nicholſon; nur unterſcheidet es ſich von dem kurz vorher beſchriebenen durch eine vortheilhaftere Einrichtung. Es beſtehet aus einem Zylinder von Blech, welcher an ſeinem obern Theile mit einer kurzen Röhre, verſehen iſt. Die Schale iſt an dem Werkzeuge vermittelſt eines kleinen Zylinders von weißem Blech befeſtigt, in den der am Aräometer befindliche Stiel genau und mit Reibung einpaßt. Gewöhnlich hat man noch eine zweite weitere Schale, welche man auf die erſtere aufſetzt, in deren Höhlung ſie mit ihrer erhabenen Seite paßt. Man kann dieſe zweite Schale nach Belieben abheben, und ſo die Gewichte, mit denen ſie belaſtet worden, leichter wegnehmen. Ungefähr in der Mitte des kleinen als Hülſe dienenden Zylinders iſt ein Zeichen befindlich. An dem untern Theile des Zylinders iſt ein umgekehrter hohler Kegel angebracht, in welchem ein Kegel aus Blei enthalten iſt. Das Gewicht dieſes Inſtruments muß ſo beſchaffen ſeyn, daß wenn man daſſelbe in Waſſer taucht, ein Theil des Zylinders aus der Flüſſigkeit herausragt.

Will man ſich dieſes Werkzeuges bedienen; ſo legt man in die obere Schale ſo viel Gewicht, daß das an dem Stiel befindliche Zeichen genau in der Waſſerfläche ſteht. Nachdem das Gewicht herausgenommen worden, welches die erſte

Laſt genannt werden ſoll, legt man in die Schale den zu dem Verſuche beſtimmten Körper (der hier dichter als Waſſer angenommen wird), legt hierauf ſo viel Gewicht hinzu, (die zweite Laſt) als erforderlich iſt, damit der Aräometer bis an das am Stiele befindliche Zeichen eintauche. Die zweite Laſt zieht man von der erſten ab, ſo giebt die Differenz das Gewicht des Körpers an der Luft. Man hebt alsdann das Aräometer aus der Flüſſigkeit heraus, legt den Körper in den unten befindlichen hohlen Kegel; taucht das Inſtrument wieder ein, und legt aufs Neue ſo viel Gewicht in die Schale, bis das Aräometer ſich bis an das am Stiele befindliche Zeichen einſenkt. Dieſes jetzt aufgelegte Gewicht, heißt die dritte Laſt; von dieſer ſubtrahire man die zweite: ſo giebt die Differenz den Verluſt an, welchen das Gewicht des Körpers im Waſſer erlitten hat, oder das Gewicht einer Waſſermenge, welche mit dem Körper gleiches Volumen hat. Dadurch dividirt man das Gewicht des Körpers an der Luft, ſo giebt der Quotient das ſpecifiſche Gewicht deſſelben an.

Wählt man eine Subſtanz zum Gegenſtande des Verſuches, welche ein geringeres ſpecifiſches Gewicht als Waſſer hat, ſo muß man ſie, wenn ſie in den kegelförmigen Raum gelegt wird, auf irgend eine Weiſe befeſtigen. In dieſem Falle muß der Körper, welcher zur Befeſtigung dient, als ein Stück des Aräometers angeſehen werden. Im Uebrigen wird wie im Vorhergehenden operirt.

Gewiſſe Körper ſaugen, wenn ſie in Waſſer eingetaucht werden, Feuchtigkeit ein. Dieſes bemerkt man daran, daß das Aeräometer, wenn der Körper in dem kegelförmigen Behältniß liegt, nach und nach tiefer ſinkt, als es anfänglich geſtanden hatte, obgleich die obere Schale mit demſelben Gewichte belaſtet bleibt. In dieſem Falle läßt man den Körper ſo viel Waſſer einziehen, als er in ſeine Zwiſchenräume aufzunehmen vermag. Daß der Körper dieſes Maximum von Feuchtigkeit angenommen habe, ſchließt man daraus, wenn das Aräometer ſeinen Stand unwandelbar behält.

Hierauf bringt man daſſelbe bis an das am Stiele befindliche Zeichen zum Eintauchen, ſucht wie gewöhnlich den Verluſt, welchen das Gewicht des Körpers im Waſſer erlitten hat. Alsdann beſtimmt man das Gewicht der eingezogenen Waſſermenge dadurch, daß man den Körper ſo ſchnell als möglich an der Luft wiegt, und ſein erſtes Gewicht an der Luft von dieſem abzieht. Die erhaltene Differenz addirt man zu dem vorher gefundenen Verluſte hinzu; die Summe giebt den wahren Verluſt, oder denjenigen an, welcher ſtatt gefunden hätte, wenn der Körper keine Feuchtigkeit einzuſaugen vermögend geweſen wäre. Nachher wird ſo verfahren, wie oben angegeben wurde.

Dieſes Inſtrument beſitzt eine doppelte Eigenſchaft, indem es ſowohl als eigentliches Aräometer, als auch als hydroſtatiſche Wage gebraucht werden kann. Mehrere Nachrichten über dieſen Gegenſtand haben gegeben: Gehler und Fiſcher phyſikal. Wörterbücher, Artikel Aräometer; Richter über die neuern Gegenſt. der Chemie St. XI. S. 130 ff. Schmidt und Clarcy in Gren's Journ. der Phyſik, B. VII. S. 186 ff.; Morveau in den Ann. de Chim. Vol. XXI. p. 3. etc., überſetzt in Crell's chem. Annal. 1798 B. I. S. 335 u. ſ. w.

Da der Wärmeſtoff alle Körper ausdehnt, ſo wird man bei den Verſuchen mit dem Aräometer auch auf die Unterſchiede in der Temperatur Rückſicht nehmen müſſen. Beträgt der Unterſchied nur wenige Grade, ſo wird die Verſchiedenheit in den Angaben des Aräometers bei ein und derſelben Flüſſigkeit nur in dem Falle ſehr merklich ſeyn, wenn dieſelbe ein beträchtlich geringeres ſpecifiſches Gewicht als Waſſer hat.

Man ſehe die Artikel: Specifiſches Gewicht und hydroſtatiſche Wage.

Arragonit. Arragonites. *Arragonite.* Mit dieſem Namen belegt man ein zur kohlenſauren Kalkordnung gehörendes Foſſil, das man, nach ſeinem Fundorte, Arragonien

benannt hat. In der Folge ist es jedoch auch in den Pyrenäen und dem Salzburgischen gefunden worden.

Die Farbe des Arragonits ist grau oder grünlich weiß, in der Mitte oft violett oder röthlichbraun. Es ist stets in regelmäßigen, sechsseitigen Prismen krystallisirt, bei denen die beiden entgegengesetzten Seitenflächen breiter sind. Die Krystalle sind der Länge nach gestreift. Er hat Glasglanz und einen blättrigen Bruch. Der Durchgang der Blätter ist doppelt; der eine ist parallel mit der Axe, der andre macht mit dem ersten einen Winkel von 160,5°. Er bestehet aus kleinen schuppenförmigen Theilen, wodurch er ein körniges Ansehn erhält. Er ist spröde, härter als Kalkspath, dieser wird nehmlich von ihm geritzt. Sein specifisches Gewicht beträgt 2,778 bis 2,9468. Klaproth erklärte den Arragonit für kohlensaure Kalkerde, dieses haben Vauquelin, Thenard und Buchholz (Neues allgem. Jour. d. Chem. B. III. S. 80.) bestätigt. Letzterer fand in 100 Theilen desselben:

Kohlensäure	41 bis 42
Kalkerde	54 — 55
Wasser	3 — 4

Dieses Fossil ist noch aus einer andern Rücksicht merkwürdig. Es ist die einzige bekannte Anomalie, welche bis jetzt gegen Hauy's Theorie der Krystallisation aufgestoßen ist, indem sich die primitive Form desselben nicht auf die des Kalkspathes zurücke führen läßt, ungeachtet die Bestandtheile beider Fossilien dieselben sind.

Arsenik. Arsenicum regulinum. *Arsenic.* Im metallischen Zustande kennt man das Arsenik noch nicht seit sehr langer Zeit. Man belegt mit dem Namen Arsenik in älteren Schriftstellern, die Verbindung dieses Metalles mit Schwefel, deren man sich in der Arzneikunde und der Mahlerei bediente, welche von Aristoteles Sandarach genannt wird. Später führte diesen Namen das weiße Arsenikoxyde.

Digitized by Google

In Schröders Pharmakopöe, welche im Jahre 1694 erſchienen iſt, befindet ſich ein Proceß, das Arſenik metalliſch darzuſtellen (Bergm. Opusc. Vol. II. p. 278.). Vorzüglich trugen aber die Verſuche von Brandt 1733 (Act. Litt. et Sc. Suec. ad ann. 1733. Vol. III. Upsal. 1738. p. 39., in Crell's neuem Arch. B. I. S. 275.) dazu bei, daß man das Arſenik, als eine eigenthümliche metalliſche Subſtanz anerkannte. In der Folge haben die Erfahrungen von Macquer 1746 (Mem. de l'Academ. Roy. des Sc. 1746 p. 326. und 1748 p. 49 etc., überſ. in Crell's neuen Archiv B. VI. S. 78 ff. und 160 ff.), von Monnet 1777 (Dissert. sur l'Arsenic Berlin 1774. Ueberſetzung Ebendaſ.), von Bergmann 1777 (Dissert. de Arsenico Upsal. 1777. und Opusc. Vol. II. p. 272 etc.) und Scheele uns die Eigenſchaften dieſes Metalles genauer kennen gelehrt.

Dieſes Metall hat eine bläulicht weiße Farbe, die der des Stahls nicht unähnlich iſt, und ziemlich viel Glanz. Beide verliert es aber an der Luft; es wird matt und die Farbe ſchwärzlich. Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmoſphäre bemerkt man kaum einen Geruch an demſelben; ſo wie man es hingegen erwärmt, verbreitet es einen ſtarken Geruch nach Knoblauch, der als ein vorzügliches Unterſcheidungszeichen dieſes Metalles dient.

Es iſt nicht ſonderlich hart, und wird vom Meſſer angegriffen. Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt 8,31.

Die Sprödigkeit des Arſeniks iſt außerordentlich groß. Schon durch einen mäßigen Hammerſchlag ſpringt es in Stücken, und es kann in einem Mörſer leicht zu Pulver geſtoßen werden.

Dieſes Metall iſt ſehr flüchtig, und wird in verſchloſſenen Gefäßen bei einer Temperatur von 540° verflüchtigt. Wird es langſam ſublimirt, ſo kryſtalliſirt es in Tetraedern, welche, nach Hauy, auch die Grundgeſtalt ſeiner integrirenden Theilchen ſind. Bei ſehr verſtärkter Hitze entzündet es ſich, und brennt mit dunkelbläulicher

Flamme. Die Temperatur, bei welcher es in Fluß kommt, ist noch nicht gehörig ausgemittelt worden. Es ist gleichfalls sehr entzündlich, brennt mit einer violetten Flamme und einem dicken weißen Rauche, und verbreitet während des Brennens einen sehr lebhaften Geruch nach Phosphor oder Knoblauch.

An der freien Luft verliert das Arsenik in kurzer Zeit seinen metallischen Glanz, wird schwarz und zerfällt in Pulver. Das Wasser äußert keine Wirkung auf dieses Metall.

Es verbindet sich mit zwei Antheilen Sauerstoff: mit dem Minimum desselben bildet es Arsenikoxyde, mit dem Maximum Arsenikſäure. Man sehe diese Artikel.

Das Arsenik verbindet sich mit dem gasförmigen Wasserstoffe, wie Scheele zuerst bemerkte, als er Arsenikſäure mit Zink digerirte (Scheele, phys. chem. Schr. B. II. S. 136.). Die nähere Eigenschaften dieser Zusammensetzung findet man in dem Artikel arsenikhaltiges Wasserstoffgas.

Der Schwefel läßt sich leicht mit dem Arsenik vereinigen, und bildet Zusammensetzungen, die von ihrer Farbe rothes und gelbes schwefelhaltiges Arsenik genannt worden sind. Beide bietet uns die Natur dar. Man sehe den Artikel Arsenikerze. Künstlich bereitet man das rothe schwefelhaltige Arsenik, wenn man eine Mischung aus Schwefel und Arsenik in einem Schmelztiegel so stark erhitzt, bis sie zu einer rothen glasigen Masse schmilzt, oder wenn man weißes Arsenikoxyde, oder Arsenikſäure, in Verbindung mit Schwefel, der Einwirkung des Feuers aussetzt. In diesem Falle absorbirt ein Theil des Schwefels den Sauerstoff des Arseniks, und entweicht als gasförmige schweflichte Säure.

Das gelbe schwefelhaltige Arsenik wird erhalten, wenn weißes Arsenikoxyde in Salzsäure aufgelöst, und eine Auflösung des schwefelhaltigen Wasserstoffes in Wasser, in die Flüssigkeit gegossen wird. Das gelbe Pulver, welches unter

ter diesen Umständen zu Boden fällt, ist diese Verbindung. Man erhält sie auch dann, wenn eine Mischung aus Arsenik und Schwefel, bei einem Feuersgrade, der zum Schmelzen dieser Bestandtheile nicht hinreicht, sublimirt wird.

Im Großen bereitet man in denen Fabriken, in welchen das weiße Arsenikoxyde sublimirt wird, auch diese Zusammensetzung. Man mischt einen Theil Schwefel mit zwei Theilen Arsenikoxyde, und verfährt ganz wie bei der Sublimation des Arsenikoxyde im Großen.

Die Verbindung des Phosphors mit dem Arsenik bewerkstelligt man, indem man eine Mischung aus beiden, zu gleichen Theilen, bei einem mäßigen Feuer destillirt. Das phosphorhaltige Arsenik ist schwarz und glänzend, und muß unter Wasser aufbewahrt werden. Diese Zusammensetzung wird gleichfalls erhalten, wenn man Phosphor und Arsenik in eine hinreichende Menge Wasser schüttet, und die Mischung einige Zeit mäßig erwärmt.

Das Arsenik verbindet sich fast mit allen Metallen. In der Regel werden die Metalle dadurch spröder und leichtflüßiger.

Das Metallgemisch aus Arsenik und Antimonium ist äußerst hart, spröde und leichtflüßig. Es enthält nach Bergmann sieben Theile Antimonium gegen einen Theil Arsenik.

Arsenik und Blei bilden ein Metallgemisch von dunkler Farbe und blättrigem Gefüge; das Arsenik macht, nach Bergmann, ein Sechstheil der Mischung aus.

Die Natur bietet uns die Verbindung zwischen Eisen und Arsenik häufig dar. Sie wird von den Mineralogen Mispickel genannt. Allein auch durch Kunst läßt sie sich bewerkstelligen, indem sich Eisen und Arsenik zusammenschmelzen lassen. Das Eisen verbindet sich mit mehr als der Hälfte Arsenik, dem Gewichte nach. Das Gemisch ist weiß, spröde und krystallisirbar.

Den Versuchen von Bergmann zufolge, verbindet sich das Gold mit Einsechszigtheil Arsenik zu einem spr-

den, blasgelben Metallgemische, welches ungleich härter als Gold ist.

Hatchett, welcher neuere Versuche über die Verbindungen des Goldes mit andern Metallen angestellt hat, fand, wenn er 453 Theile Arsenik in 5307 Theile im Fluß stehendes Gold warf, daß das Arsenik bis auf sechs Theile verflüchtigt wurde: folglich enthielt das Gemisch ungefähr einen Theil Arsenik gegen 900 Theile Gold. Es hatte die Farbe des Goldes, war spröder, bog sich aber vorher doch etwas, ehe es zersprang. Wird Gold bei der Rothglühhitze den Dämpfen des Arseniks ausgesetzt, so verbinden sich beide Metalle, und es entstehet ein sehr schmelzbares Gemisch, das, so wie es gebildet wird, herabtröpfelt. Dasselbe hat eine graue Farbe, ist sehr spröde, und bestehet aus ungefähr 240 Theilen Gold gegen einen Theil Arsenik. Letzterer haftet sehr hartnäckig am Golde, und läßt sich durch Hitze nicht leicht von demselben trennen.

Die Natur bietet uns die Verbindung des Kobaltes mit Arsenik äußerst häufig dar, und es möchte wohl wenig Kobalterze geben, die ganz frei vom Arsenik wären. Die künstliche Verbindung beider Metalle läßt sich zwar bewerkstelligen, ist aber noch nicht gehörig untersucht worden.

Um das Arsenik mit Kupfer durch Schmelzen zu vereinigen, muß man beide Metalle in einem Schmelztiegel unter einer Decke von Kochsalz dem Feuer aussetzen, weil man sonst besorgen muß, daß das Arsenik durch den Zutritt der Luft oxydirt werde. Dieses Metallgemisch, welches weiß und spröde ist, führt den Namen weißes Kupfer oder weißer Tomback, und wird zu mancherlei Zwecken verarbeitet. Gewöhnlich setzt man ihm noch etwas Zinn oder Wismuth zu.

Arsenik und Nickel gehen leicht eine Verbindung mit einander ein. Man findet sogar das Nickel selten in der Natur, ohne daß ihm nicht ein mehr oder weniger

großer Antheil Arſenik beigemiſcht ſey. Dieſes Metallgemiſch hat eine röthliche Farbe, iſt beträchtlich hart, und hat ein ſpecifiſches Gewicht, das geringer iſt, als die Rechnung es angiebt. Es wird vom Magnete nicht gezogen, indem das Arſenik die Eigenſchaft beſitzt, die magnetiſche Eigenſchaft der Metalle, welchen es beigemiſcht iſt, aufzuheben.

Arſenik und Platin. Scheffer hat zuerſt eine Verbindung dieſer beiden Metalle gemacht. Dieſes Metallgemiſch iſt ſpröde, ſehr leichtflüßig, und wenn es einer ſehr erhöheten Temperatur ausgeſetzt wird, ſo wird das Arſenik verflüchtigt. Mit dem weißen Arſenikoxyde wird das Platin zuſammengeſchmolzen, um es leichter bearbeiten zu können, und ihm mehrere fremdartige Beimiſchungen zu entziehen, welche das Arſenik, indem es durch die Hitze verflüchtigt wird, mit hinwegnimmt.

Arſenik und Queckſilber. Man kann dadurch eine Verbindung zwiſchen dieſen beiden Metallen bewirken, daß man eine Miſchung aus beiden einige Zeit lang unter ſtetem Umrühren der Wirkung des Feuers ausſetzt. Dieſes Amalgam hat eine graue Farbe, und beſtehet aus einem Theil Arſenik und fünf Theilen Queckſilber.

Arſenik und Silber. Wird Arſenik in fließendes Silber geſchüttet, ſo nimmt letzteres Einvierzehntheil von erſterem in ſich: das dadurch gebildete Gemiſch iſt ſpröde und hat eine gelbe Farbe.

Arſenik und Wismuth. Durch Zuſammenſchmelzen kann man ungefähr einen Theil Arſenik mit funfzehn Theilen (dem Gewichte nach) Wismuth verbinden: das dadurch entſtehende Metallgemiſch iſt noch nicht genauer unterſucht worden.

Arſenik und Zink. Unterwirft man eine Miſchung aus Zink und weißem Arſenikoxyde der Deſtillation, ſo verbinden ſich beide Metalle. Nach Bergmann enthält dieſes Metallgemiſch vier Theile Zink gegen einen Theil Arſenik.

Digitized by Google

Arsenik und Zinn. Diese beiden Metalle liefern ein Metallgemisch, welches spröde, weißer, härter und klingender als reines Zinn ist; es sey denn, daß die Menge des Arseniks äußerst unbeträchtlich wäre. Ein Gemisch aus 15 Theilen Zinn und einem Theile Arsenik, krystallisirt wie das Wismuth in breiten Blättern, und ist spröder als Zink, strengflüßiger als Zinn. Wird dasselbe lange Zeit unter dem Zutritte der Luft erhitzt, so wird das Arsenik zum Theil abgeschieden.

Die ätzenden Alkalien lösen das metallische Arsenik nicht auf; auch die Erden sind ohne Wirkung auf dasselbe. Die Säuren wirken sowohl auf das metallische, als auf das oxydirte Arsenik. In den meisten Fällen werden bei dieser Behandlung weißes Arsenikoxyde und Arsenikſäure, welche sich mit der angewandten Säure verbinden, gebildet. Die Krystalle, welche aus der Flüssigkeit anschießen, sind krystallisirtes weißes Arsenikoxyde. Dieses findet statt, wenn Arsenik mit Schwefelsäure, Salpetersäure oder Salzsäure behandelt wird. Die Essigsäure, Weinsteinsäure, Sauerkleesäure u. a. m. lösen sowohl das Arsenik, als das weiße Arsenikoxyde auf; allein die dadurch gebildeten Verbindungen sind sehr wenig gekannt.

Die koncentrirte Schwefelsäure oxydirt das Arsenik, verbindet sich aber nicht mit demselben. Unter Mitwirkung der Wärme löſ't die Salpetersäure das Arsenik auf, und bildet damit ein Salz, welches noch nicht gehörig untersucht worden ist. Die Salzsäure äußert in der Kälte keine Wirkung auf das Arsenik; wird hingegen Wärme angewendet, so erfolgt ein Angriff.

Wird gepülvertes Arsenik in gasförmige oxydirte Salzsäure geworfen, so entzündet es sich und brennt mit weißer Flamme.

Wird Arsenik mit überoxydirtsalzsaurem Kali vermischt und mit einem Hammer geschlagen; so erfolgt eine Detonation. Proust machte die Bemerkung, daß ein Gemenge aus einem überoxydirtsalzsauren Salze und Arsenik sich

Digitized by Google

wie ein Blitz entzünde. Die Wirkung dieſes Pulvers iſt ſo heftig, daß Prouſt die größte Vorſicht empfiehlt, wenn man irgend einen Verſuch damit anſtellen will (Neues allgem. Jour. d. Chem. B. I. S. 468.).

Das ſalpeterſaure Kali verpufft mit dem Arſenik in der Glühhitze, und verwandelt es in Arſenikſäure, welche mit einem Ueberſchuß der alkaliſchen Baſis verbunden zurückbleibt: jedoch wird ein Theil des Arſeniks im Zuſtande des Oxyde mit fortgeriſſen.

Die fetten Oele löſen in der Siedhitze das Arſenik unter Entwickelung eines ſehr ſtinkenden Geruches auf, und bilden damit ſchwarze, pflaſterartige Maſſen.

Arſenikerze. Minerae Arsenici. *Mines d'Arsenic.* Das Arſenik kommt unter verſchiedenen Zuſtänden in der Natur vor. Man findet es gediegen, oxydirt, und mit Schwefel verbunden. Das gediegene Arſenik kommt unter mannigfaltigen Geſtalten vor; traubenförmig, nierenförmig, ohne beſtimmte äußere Geſtalt u. ſ. w. Noch hat man es nicht kryſtalliſirt angetroffen. In ſeinen äußern Eigenſchaften kommt es mit dem durch Kunſt bereiteten Arſenik überein, nur ſcheint ſein Gefüge weniger dicht zu ſeyn, auch iſt ſein ſpecifiſches Gewicht nicht ſo beträchtlich, indem Briſſon es nur 5,72 bis 5,76 fand.

Selten iſt das gediegene Arſenik rein: faſt immer iſt es mit etwas Eiſen verbunden, das, wenn das Arſenik verflüchtigt wird, als Schlacke zurückbleibt.

Das gediegene Arſenik bildet faſt nie eigne Gänge: gewöhnlich kommt es in Geſellſchaft des ſchwefelhaltigen Silbers, des Speißkobaltes, des rothen Kobalterzes, des Graukupfererzes, des Spatheiſenſteins u. ſ. w. vor. Man findet es in Frankreich, Sachſen, Böhmen, England, Siberien, aber immer nur in den uranfänglichen Gebirgen.

Das natürliche oxydirte Arſenik, Karſtens Arſenikblüthe, kommt in vierſeitigen Prismen kryſtal-

Digitized by Google

lisirt (zu Joachimsthal in Böhmen auf Schwerspath); in Nadeln, die gewöhnlich auseinander laufen, und in staubartigen Theilen vor. Dieses Oxyde hat eine weiße Farbe, welche zuweilen ins Graue übergehet, oft auch einen Stich ins Rothe, Gelbe, Grüne oder Schwarze. Es läßt sich gänzlich verflüchtigen, wobei es einen Geruch nach Knoblauch verbreitet. Im Wasser ist es auflöslich. Sein specifisches Gewicht beträgt 3,70; nach Born sogar 5,00. Die krystallisirten Arten sind durchsichtig.

Das künstliche Arsenikoxyde krystallisirt in Oktaedern, diese Krystalle beschlagen aber an der Luft; die des natürlichen bleiben hingegen durchsichtig.

Man findet das oxydirte Arsenik zu Andreasberg, Raschau, Schemnitz und in den spanischen Pyrenäen. Das staubartige oxydirte Arsenik kommt vorzüglich selten vor. Man findet es theils als Beschlag, theils in den Spalten vulkanischer Gebirge, wo es durch das unterirdische Feuer sublimirt worden ist.

Das schwefelhaltige Arsenik läßt sich in drei Gattungen theilen, den Arsenikkies, das rothe schwefelhaltige Arsenik und das gelbe schwefelhaltige Arsenik.

Der Arsenikkies wird an vielen Orten in beträchtlicher Menge angetroffen. Er wird derb, eingesprengt, häufig krystallisirt gefunden. Die primitive Form der Krystalle ist ein rhomboidales Prisma, bei dem die Winkel an der Grundfläche 103° 20′ und 76° 40′ betragen. In dieser Gestalt wird es auch krystallisirt angetroffen. Zuweilen hat das Prisma vierseitige Zuspitzungen. Manchmal sind die Seitenflächen konvex, und die Oberfläche nähert sich der eines Zylinders. Man findet den Arsenikkies auch in Linsen krystallisirt.

Die Seitenflächen des Prisma sind glatt, die der Zuspitzungen überzwerch gestreift. Auf dem frischen Bruche ist die Farbe des Fossils silberweiß. Auf der Oberfläche ist sie gewöhnlich grau, blau oder gelb. Sein Glanz ist

metalliſch. Der Bruch iſt uneben. Es iſt ſehr ſchwer zerſprengbar. Wird es gerieben, ſo verbreitet es einen knoblauchartigen Geruch. Nach Hauy beträgt ſein ſpecifiſches Gewicht 6,5223. Vor dem Löthrohre wird es zum Theil als ein weißer Dampf verflüchtigt, und es bleibt ein weißes Pulver zurück. Der Analyſe von Vauquelin zufolge, enthalten 100 Theile dieſes Foſſils:

53,0 Arſenik,
19,7 Eiſen,
15,3 Schwefel,
12,0 Kieſelerde,

100,0.

(Journ. des Min. XIX. 3.)

Das rothe ſchwefelhaltige Arſenik hat eine ſchönrothe, ſich etwas ins Orangengelbe ziehende Farbe. Es giebt ein orangengelbes Pulver. Dieſes dient zugleich, um es von dem natürlichen Zinnober zu unterſcheiden, deſſen Pulver lebhaft roth iſt. Es iſt ſehr weich, und läßt ſich durch den Druck mit dem Nagel zerbrechen. Sein Bruch iſt muſchlig.

Vor dem Löthrohre wird das rothe ſchwefelhaltige Arſenik ganz verflüchtigt; zugleich bemerkt man einen ſchwefel-knoblauchartigen Geruch; die Salpeterſäure entzieht dieſem Foſſil die Farbe.

Es iſt ein an und für ſich elektriſcher Körper, und erhält durch Reiben die Harzelektricität. Sein ſpecifiſches Gewicht dient dazu, es augenblicklich vom chromſauren Blei, mit dem es ſonſt in der Farbe übereinkommt, zu unterſcheiden.

Das rothe ſchwefelhaltige Arſenik kommt auch kryſtalliſirt vor. Seine Grundgeſtalt ſcheint mit der des Schwefels übereinzukommen, die ein Oktaëder iſt, das ungleichſeitige Dreiecke zu Seitenflächen hat. Die ſekundäre Geſtalt bietet mannigfaltige Varietäten dar; ſie nähern

sich jedoch alle der prismatischen Form mit pyramidalen Zuspitzungen.

Man trift dieses Fossil gewöhnlich in vulkanischen Gegenden an, wo es in den Spalten der Laven und an den Mündungen der Vulkane gefunden wird. So findet man es z. B. zu Solfatara, auf dem Aetna, dem Vesuv, in dem Lavastrom von 1794, wo es krystallisirt ist u. s. w.

Auch in den uranfänglichen Gebirgen wird es in derben Massen, in Adern, in Krystallen und als Beschlag an den Orten, an welchen das gediegene Arsenik vorkommt, angetroffen. So ist es von Dolomieu auf dem Gotthard im Dolomit, den man sonst mit dem uranfänglichen Kalksteine verwechselte; in den Goldbergwerken zu Nagyag; zu Joachimsthal in Böhmen, zu Marienberg in Sachsen u. s. w. gefunden worden.

Die Bestandtheile dieses Fossils sind Schwefel und Arsenikoxyde. Nach Bergmann enthält es 90 Theile Arsenikoxyde und 10 Theile Schwefel. Es hat verschiedene Namen erhalten: Realgar, rothes Operment, Arsenikrubin, Sandarak u. s. w. Auf Guadeloupe, wo es auch gefunden wird, wird es rother Schwefel genannt.

Wegen seiner schönen orangengelben Farbe wird es als Mahlerfarbe gebraucht. Die Chinesen verfertigen Pagoden und Gefäße aus demselben, die sie mit sauren Flüssigkeiten anfüllen, welche sie, nachdem sie einige Zeit in denselben gestanden haben, als Abführungsmittel ausleeren. In Sibirien wird es bei Wechselfiebern innerlich gegeben. Da es, wenn auch nicht in dem hohen Grade, wie das Arsenikoxyde, giftige Eigenschaften besitzt, so kann man, bei der Anwendung desselben, nicht vorsichtig genug zu Werke gehen.

Das gelbe schwefelhaltige Arsenik, welches auch Operment, gelber Realgar u. s. w. genannt wird, hat eine zitronengelbe Farbe, die oft sehr lebhaft

Digitized by Google

und glänzend ist. Wenn es ein blättriges Gefüge hat, so werfen die Blättchen einen goldgelben Schein zurück. Diese Blättchen sind halbdurchsichtig, sehr weich und sogar biegsam, und lassen sich sehr leicht trennen.

Vor dem Löthrohre wird es, unter Verbreitung eines Geruches nach Knoblauch und Schwefel, verflüchtigt. Durch Reiben erhält es Harzelektricität. Sein specifisches Gewicht ist von 3,048 bis 3,521.

Noch hat man es nicht, außer in einem Falle, den Born anführt, dem zufolge es zu Thajobe unweit Neusohl in unordentlichen Oktaedern vorkommen soll, krystallisirt angetroffen. Die Varietäten, welche es darbietet, sind, daß man es in großen und kleinen Blättern findet.

Das gelbe schwefelhaltige Arsenik scheint mehr den Flötzgebirgen, als den uranfänglichen Gebirgen anzugehören. Es begleitet häufig das rothe schwefelhaltige Arsenik. Man findet es in Ungarn, der Moldau, dem Bannat, mehreren Gegenden des Orients u. s. w. Das im Handel vorkommende Operment wird größtentheils aus der Levante eingeführt.

Noch ist man nicht einig, worin der eigentliche Unterschied zwischen dem rothen und gelben schwefelhaltigen Arsenik bestehe. Nach Kirwan und Westrumb enthält das rothe weniger Schwefel als das gelbe. Nach letzterem bestehet das gelbe schwefelhaltige Arsenik aus 80 Theilen Schwefel und 20 Theilen Arsenik, bei dem rothen findet hingegen das umgekehrte Verhältniß statt. Vauquelin und andere suchen den Unterschied in dem verschiedenen Verhältnisse des Sauerstoffes, und nehmen an, daß das Metall im gelben stärker oxydirt sey, als im rothen.

Man bedient sich des gelben schwefelhaltigen Arseniks als Mahlerfarbe. Es macht ferner einen Bestandtheil derjenigen Zusammensetzung aus, welche die Türken Rusma

nennen, und deren ſie ſich zum Enthaaren des Körpers bedienen.

Die Arſenikerze werden keinesweges dazu benutzt, um das Arſenik metalliſch aus ihnen darzuſtellen. Geſchieht dieſes ja, ſo thut es der Chemiſt zum Behuf ſeiner Verſuche.

Man erreicht dieſen Zweck, wenn man das weiße Oxyde des Arſeniks in Salzſäure auflöſ't, die Auflöſung mit Waſſer verdünnt, wodurch das Oxyde gefällt wird. Dieſes wird auf's neue aufgelöſ't, und ein Zinkſtäbchen in die Auflöſung, welcher etwas Alkohol zugeſetzt worden, geſtellt. Das Arſenik fällt metalliſch nieder, und wird mit einem Zuſatz von etwas Seife oder Baumöl ſublimirt, um es als eine zuſammenhängende Maſſe zu erhalten.

Arſenikoxyde, weißer Arſenik. Fourcroy's arſenichte Säure. Arsenicum, Arsenicum oxydulatum album. *Oxyde d'arsenic. Acide arsenieux.* Dieſe Subſtanz, welche häufig, wenn Arſenik ſchlechthin geſagt wird, verſtanden wird, kommt zwar hin und wieder in der Natur vor, man erhält ſie auch, wenn Arſenik bei dem Zutritte der Luft erhitzt wird; allein, die größte Menge derſelben erhält man dadurch, daß man die Arſenikkieſe unmittelbar auf dieſes Produkt benutzt, welches z. B. zu Reichenſtein und Rudelſtadt in Schleſien der Fall iſt: oder daß man ſie als Nebenprodukt bei'm Röſten der Kobalterze ſammelt. Nachdem die Kobalterze trocken gepocht und durch das Sieb geſetzt, d. i. gewaſchen worden ſind, werden ſie in Reverberiröfen eingetragen. Der Rauchfang dieſer Oefen ſteigt nicht ſenkrecht auf, ſondern wird auf eine große Strecke horizontal fortgeführt. Hundert Fuß iſt er gemauert, und dann iſt er noch mit einem 150 bis 200 Fuß langen hölzernen Anſatz, den ſogenannten Giftfängen, verſehen. Dieſe ſind, damit ſich das Arſenikoxyde beſſer anſetzen könne, alle funfzig Fuß einmal gekrümmt, ruhen auf ſteinernen oder

Digitized by Google

hölzernen Stützen, und ſind mit Thüren verſehen. In dieſem langen Kanal verdichtet ſich das Arſenikoxyde, welches beim Röſten der Kobalterze, das ſechs bis acht Stunden dauert, verflüchtigt worden. Nachdem der Ofen gehörig erkaltet iſt, werden die Thüren geöfnet, und das Giftmehl, welches ſich angeſetzt hat, wird herausgenommen. Bei den Arſenikkieſen bedient man ſich eines, dem beſchriebenen ganz ähnlichen Verfahrens.

Das durch dieſe erſte Sublimation erhaltene Arſenikoxyde hat eine graue Farbe, iſt unrein und wird zum zweiten Male ſublimirt. Man bedient ſich auf der Moritzzeche unweit Aberdam in Böhmen folgendes Verfahrens.

Ein aus Mauerwerk errichteter länglicher, viereckigter Ofen, iſt mit zwei Feuerheerden verſehen, von denen ſich an jedem Ende einer befindet. Die Rauchfänge laufen in eine gemeinſchaftliche Wölbung zuſammen, welche dem Rauch den Ausgang verſtattet. Auf jeden Feuerheerd dieſes Ofens ſtellt man fünf, aus Gußeiſen verfertigte, Sublimirgefäße, von denen jedes aus einem Kolben, der mit einem koniſchen Helme verſehen iſt, beſtehet. Die Fugen welche da, wo der Helm auf den Kolben aufgeſetzt iſt, entſtehen, ſind durch Thon verſtrichen. Erſt wenn die Kolben glühend ſind, wird das Arſenikoxyde eingetragen. Zu dem Ende iſt jeder Helm mit einem Loche verſehen, das augenblicklich, ſo wie das Oxyde hineingeſchüttet worden, verſchloſſen wird. Der Antheil, welcher auf einmal eingetragen wird, beträgt funfzehn Pfund, welche ungefähr zwei Stunden zur Sublimation erfordern. Nach Beendigung dieſer Operation werden durch dieſelbe Oeffnung aufs neue funfzehn Pfund eingetragen, und dieſes ſo oft wiederholt, bis die Menge in jedem Gefäße hundert funfzig Pfund beträgt. Man läßt, ehe man das Oxyde aus den Helmen herausnimmt, die Gefäße gehörig erkalten.

Dieſe Arbeit ſoll auf die Geſundheit der Arbeiter keinen nachtheiligen Einfluß haben. Sie bedienen ſich allein der Vorſicht, daß, wenn ſie das Arſenikoxyde eintragen, und

es aus dem Helme nach beendigter Sublimation herausnehmen, sie sich den Mund mit einem Tuche verbinden.

Der Chemist nimmt mit diesem Oxyde, da es etwas Arsenikſäure, auch wohl Schwefel, enthalten kann, noch eine Reinigung vor, und sublimirt es noch einmal mit einem Zusatze von Kali.

Das durch die angegebene Verfahrungsarten erhaltene Arsenikoxyde ist eine weiße, spröde, dichte Substanz, die ein glasiges Ansehn hat, und anfänglich auch wie Glas durchsichtig ist; allein diese Durchsichtigkeit bald bei'm Zutritte der Luft verliert. Durch abermaliges Erhitzen in verschlossenen Gefäßen kann man ihm die Durchsichtigkeit wiedergeben, die aber beim Zutritte der Luft auf's neue verloren gehet.

Auf glühende Kohlen gestreuet, verflüchtigt sich das Arsenikoxyde mit Verbreitung weißer, dicker Dämpfe, welche einen stinkenden, knoblauchartigen Geruch verbreiten. In verschlossenen Gefäßen wird es bei einer Temperatur von 383° Fahr. sublimirt, ohne eine Veränderung zu erleiden.

Der Geschmack desselben ist anfänglich scharf, herbe und metallisch, zuletzt bleibt aber ein süßlicher Nachgeschmack zurück. Sein Geruch ist knoblauchartig. Das specifische Gewicht des glasartigen ist nach Bergmann 5,000, das des pulvrichten 3,766. Bei einer Temperatur von 60° lösen nach Bergmann 80 Theile Wasser einen Theil dieses Oxyde auf, von kochendem Wasser sind nur 15 Theile erforderlich. Nach Hahnemanns Versuchen sind bei 96° Fahr. 96 Theile Wasser erforderlich, um einen Theil von diesem Oxyde aufzulösen. Es verdient bemerkt zu werden, daß das vermittelst einer erhöheten Temperatur in größerer Menge aufgelöſte Arsenikoxyde, bei'm Erkalten der Auflösung, in weit größerer Menge darin zurückbleibt, als das Wasser bei dieser Temperatur davon aufzulösen vermögend ist.

Die Auflösung des Arsenikoxyde ist klar und farbenlos. Wird sie langsam verdunstet, so krystallisirt das Oxyde in Tetraëdern. Der Geschmack dieser Auflösung ist herbe und röthet die blauen Pflanzenfarben.

Der Alkohol löſ't gleichfalls dieſes Oxyde auf. In der Siedhitze nehmen ungefähr 80 Theile der Flüſſigkeit einen Theil des Oxyde in ſich. Die Auflöſung iſt farbenlos, herbe, und röthet die blauen Pflanzenfarben.

Die Beſtandtheile dieſes Oxyde ſind den Verſuchen von Prouſt zufolge, im Hundert:

75,2 Arſenik,
24,8 Sauerſtoff,

100,0.

(Journ. de Phys. LIII. p. 94.)

Richter giebt das Verhältniß folgendermaßen an:

86,86 Arſenik,
13,14 Sauerſtoff,

100,00.

Das von Prouſt angegebene Verhältniß iſt durch die Verſuche von Roſe beſtätigt worden.

Wird dieſes Oxyde mit Kohle erhitzt, ſo wird ihm der Sauerſtoff entzogen, und es wird in den metalliſchen Zuſtand verſetzt. Daſſelbe bewirkt der Waſſerſtoff.

Werden Phoſphor und Schwefel mit Arſenikoxyde erhitzt, ſo entziehen ſie demſelben Sauerſtoff und nähern es dem metalliſchen Zuſtande, in welchem ſie ſich mit ihm zu phoſphorhaltigem und ſchwefelhaltigen Arſenik verbinden. Der ſchwefelhaltige Waſſerſtoff verbindet ſich mit dem weißen Arſenikoxyde, welches in Waſſer aufgelöſ't worden. Die Flüſſigkeit nimmt eine gelbe Farbe an, es erfolgt aber kein Niederſchlag. Bergmann empfielt daher dieſes Oxyde, als Reagens bei ſchwefel-waſſerſtoffhaltigem Waſſer (Opusc. I. 106 und 240.). Das ſchwefel-waſſerſtoffhaltige Arſenik iſt demnach, wenigſtens in dem Falle, wenn ein Ueberſchuß von ſchwefelhaltigem Waſſerſtoffe vorhanden iſt, auflöslich. Im Aeußern kommt das ſchwefel-waſſerſtoffhaltige Arſenik vollkommen mit dem gelben ſchwefelhaltigen Arſenik überein.

Mit den Alkalien und Erden verbindet ſich das weiße Arſenikoxyde, und bildet damit Zuſammenſetzungen, welche

ehemals Arsenikkebern genannt wurden, weil man wähnte, daß eine gewisse Aehnlichkeit zwischen dem Arsenik und Schwefel statt finde. Fourcroy, der das weiße Arsenikoxyde, weil es einige schwache blaue Pflanzenfarben röthet, einen scharfen Geschmack hat, und sich mit den salzfähigen Grundlagen verbindet, als eine Säure betrachtet, die er arsenichte Säure (acide arsenieux) nennt, weil sie durch einen stärkeren Grad der Oxydation in Arsenikſäure übergehet, nennt diese Verbindungen arsenichte Salze (sels arsenieux).

Man erhält sie, wenn man weißes Arsenikoxyde in Auflösungen, welche diese Grundlagen enthalten, bringt. Die Verbindungen des weißen Arsenikoxyde mit den Alkalien, stellen eine klebrige, dicke, gelbgefärbte, nicht krystallisirbare Flüssigkeit dar, welche einen starken, Ekel erregenden Geruch verbreitet. Enthält die Verbindung des Arsenikoxyde mit Natrum einen Ueberschuß von Natrum; so erhält man sie in ansehnlichen Krystallen. Die Hitze zersetzt diese Zusammensetzungen, indem sie das Arsenikoxyde verflüchtigt. Fast alle Säuren fällen das Arsenikoxyde aus diesen Verbindungen in Gestalt eines weißen Pulvers.

Die Zusammensetzungen aus Erden und dem weißen Arsenikoxyde sind, so weit dieser Gegenstand bis jetzt untersucht worden, unauflösliche Pulver: daher erfolgt ein Niederschlag, wenn weißes Arsenikoxyde in Kalkwasser, Barytwasser oder Strontianwasser geschüttet wird. Das Kalkwasser dient vorzüglich dazu, die Gegenwart dieses Oxyde auszumitteln. Schüttet man Kalkwasser in eine Auflösung, welche eine auch noch so kleine Menge des weißen Arsenikoxyde enthält; so erfolgt ein weißer Niederschlag. Diese Verbindungen müssen jedoch noch sorgfältiger geprüft werden.

Man kann das Arsenikoxyde noch auf einem andern Wege, nehmlich durch Verglasung mit den Erden verbinden. Bei der hiezu erforderlichen Temperatur wird zwar ein Theil des Oxyde verflüchtigt, allein ein andrer Theil verbindet sich mit der verglasten Substanz.

Digitized by Google

Die kochende Schwefelſäure löſ't eine geringe Menge vom weißen Arſenikoxyde auf, fällt aber bei'm Erkalten der Flüſſigkeit wieder zu Boden. Die Salpeterſäure löſ't davon nichts auf, wird aber durch die Mitwirkung der Wärme zerſetzt, und das Arſenikoxyde wird in Arſenikſäure verwandelt. Die Salzſäure löſ't das Arſenikoxyde unter Mitwirkung der Wärme auf, und bildet eine Zuſammenſetzung, welche ſich überdeſtilliren läßt, und durch Waſſer gefällt wird. Die oxydirte Salzſäure verwandelt es in Arſenikſäure.

Mit der Benzoeſäure bildet das weiße Arſenikoxyde nach Trommsdorff ein Salz in kleinen federähnlichen Kryſtallen, die im Waſſer auflöslich ſind und bei'm Erkalten kryſtalliſiren. Mit der Kleeſäure giebt es ſehr kleine prismatiſche, leicht ſchmelzbare Kryſtalle, die ſich leicht verflüchtigen laſſen, und durch die Wärme zerſetzt werden. Mit der Phoſphorſäure und Boraxſäure verglaſ't es ſich im Feuer.

Von den Salzen äußern nur die ſalpeterſauren und überoxydirt-ſalzſauren Salze eine ausgezeichnetere Wirkung auf das Arſenikoxyde. Werden ſalpeterſaure Salze mit demſelben erhitzt, ſo werden erſtere zerſetzt, ein Theil des Sauerſtoffes der Salpeterſäure verbindet ſich mit dem Arſenikoxyde, und verwandelt daſſelbe in Arſenikſäure, die ſich mit der Baſis des ſalpeterſauren Salzes verbindet; die eines Theiles des Sauerſtoffes beraubte Salpeterſäure entweicht als ſalpetrige Säure. Eben dieſe Erſcheinungen finden ſtatt, wenn ſalpeterſaure Salze mit Arſenikoxyde detonirt werden. Auf dieſem Wege bereitete man ehemals den fixen Arſenik, der arſenikſaures Kali mit einem Ueberſchuß von Säure iſt. Das oxydirtſalzſaure Kali giebt gleichfalls einen Theil ſeines Sauerſtoffes an das Arſenikoxyde ab, dieſes, welches dadurch in Arſenikſäure verwandelt wird, zerſetzt mit Hülfe der Wärme das übrigbleibende ſalzſaure Kali.

Die kohlenſauren Salze werden mit Hülfe der Wärme von dem Arſenikoxyde zerlegt, die Kohlenſäure wird ausgetrieben, und das Oxyde bemächtigt ſich der Grundlagen des Salzes. Die borarſauren Salze werden äußerſt ſchwer von

dem Arsenikoxyde zersetzt. Werden salzsaures Natrum und Arsenikoxyde zusammen erhitzt, so wird ein Theil der Salzsäure ausgetrieben. Das salpetersaure Ammonium wird von dem Arsenikoxyde zersetzt, und es wird arsenikſaures Ammonium gebildet.

Wird essigsaures Kali mit weißem Arsenikoxyde destillirt, so erhält man ein flüchtiges, rauchendes Produkt, welches einen unerträglichen Gestank verbreitet, sich von selbst an der Luft mit einer rothen Flamme entzündet und einen heftigen Dampf ausstößt. Dieser Versuch wurde zuerst von Cadet (Mem. des Scav. etrang. T. III. p. 633.) angestellt, von den Dijoner Akademisten wiederholt (Anfangsgründe der theor. und prakt. Chemie von Morveau, Maret und Dürande, übersetzt von C. E. Weigel B. III. S. 30.). Thenard, welcher sich gleichfalls mit diesem Gegenstande beschäftigte, fand, daß bei dieser Destillation ein Theil des Arsenikoxyde reducirt, ein anderer dem metallischen Zustande genähert werde: daß das essigsaure Kali, so wie auch fast alle Essigsäure selbst, zerlegt werde; und daß aus diesen verschiedenen Zersetzungen Wasser, kohlenstoffhaltiges und arsenikalisches Wasserstoffgas, Kohlensäure, ein besonderes Oel, Arsenikoxyde, Arsenik und Kali hervorgehe. Das Kali bildet einen weißen Rückstand nach der Destillation; das Arsenik sublimirt sich im Halse der Retorte, die verschiedenen Gasarten können vermischt aufgefangen werden. Das Wasser, das Oel, die Essigsäure und das Arsenikoxyde verdichten sich endlich in der Vorlage, und die drei letzteren bilden, indem sie sich in gewissen Verhältnissen vereinigen, das bei der Destillation übergehende schwerere flüssige Produkt, welches, da es im Wasser nur wenig auflöslich ist, sich von einer andern wäßrigeren Flüssigkeit, die besonders durch etwas überflüßige Essigsäure einen Theil des ersteren auflöst, absondert.

Die schwerere Flüssigkeit stieß dicke Dämpfe aus, welche einen fürchterlich stinkenden und so durchdringenden Geruch verbreiteten, daß die Kleider mehrere Tage nachher zum Uebelwerden rochen. Am Arbeitsort erhielt sich der Geruch einige

einige Monat lang. Die Wirkung dieſer Dämpfe auf die thieriſche Oekonomie war ſo ſtark, daß Thenard ſich unmöglich länger als eine Stunde des Tages, mit dieſen Verſuchen beſchäftigen konnte. Die Luft wird von dieſer Flüſſigkeit ſtark zerſetzt. Sie fängt übrigens bei Annäherung eines brennenden Körpers nicht Feuer, wenn ſie rein und klar iſt; entzündet ſich aber freiwillig, und zwar ging dieſe Entzündung von den in derſelben ſchwimmenden ſchwarzen Punkten aus, welche fein zertheiltes Arſenik waren. (Neues allg. Journ. der Chem. B. IV. S. 291.)

Die ſchwefelhaltigen Alkalien und Erden bringen in den Auflöſungen, welche Arſenikoxyde enthalten, einen Niederſchlag zuwege. Das ſchwefelhaltige Ammonium gehört mit zu denen Reagenzien, deren man ſich zur Entdeckung dieſes Oxyde bedient. Es verurſacht, wenn letzteres in einer Flüſſigkeit enthalten iſt, einen gelben Niederſchlag, der eine Verbindung des Schwefels mit dem weißen Arſenikoxyde iſt. Damit er niederfalle, müſſen der Miſchung oft noch einige Tropfen Säure zugeſetzt werden.

Mit den metalliſchen Subſtanzen wird das weiße Arſenikoxyde häufig verbunden, allein da es in den meiſten Fällen in metalliſches Arſenik verwandelt wird, und ſich als ſolches mit den Metallen verbindet, ſo iſt hierüber der Artikel Arſenik nachzuſehen.

In dem Verſuche von Junker und Wallerius, die bei dem Zuſammenſchmelzen von Blei und Arſenikoxyde ein hyacinthfarbenes Glas erhielten, ſcheint das Arſenik ſich im oxydirten Zuſtande zu befinden.

Mit dem Kupfer verbindet ſich das weiße Arſenikoxyde, und bildet ein grünes Pulver, welches als Mahlerfarbe gebraucht wird, und das nach ſeinem Erfinder, Scheele, Scheelſches Grün auch ſchwediſches Grün genannt worden iſt. Man bereitet es, indem man acht Loth ſchwefelſaures Kupfer in einem kupfernen Keſſel mit anderthalb Pfund ſiedendem Waſſer auflöſ't, die Auflöſung filtrirt, und dieſelbe hierauf mit einer andern Auflöſung,

welche aus 8 Loth Pottasche, 2¼ Loth weißem Arsenikoxyde und 2 Pfunden Wasser bereitet worden ist, vermischt, alles wohl untereinander rührt, den entstehenden grasgrünen Niederschlag mit Wasser auswäscht und trocknet.

Die Verbindung des Kupfers mit Ammonium verursacht in einer Flüssigkeit, in welcher Arsenikoxyde enthalten ist, einen gelbgrünen Niederschlag, der mit dem Scheelschen Grün von derselben Beschaffenheit ist.

Wird weißes Arsenikoxyde in eine alkalische Auflösung des Manganesiums gebracht, so entfärbt es dieselbe, indem es ihr den Sauerstoff entziehet.

Sowohl fette, als flüchtige Oele verbinden sich, unter Verbreitung eines äußerst widrigen Geruches, bei der Siedhitze mit diesem Oxyde.

Die organischen Stoffe scheinen, den Versuchen der Dijoner Akademisten zufolge, wenn sie in eine Auflösung dieses Oxyde getaucht werden, gegen Fäulniß geschützt zu werden. Rindfleisch, das einen Monat hindurch in einer Auflösung des Arsenikmittelsalzes aufbewahrt wurde, zeigte keine Spur von Fäulniß, ungeachtet Fleisch, das, um einen vergleichenden Versuch zu haben, in reines Wasser gelegt worden war, nach zwei Tagen weggeworfen werden mußte (a. a. O. B. II. S. 246.). Selbst auf Leichname hat man in unsern Tagen die fäulnißwidrige Kraft des weißen Arsenikoxyde ausdehnen, und aus der Unverweslichkeit derselben, auf eine Vergiftung durch Arsenik schließen wollen.

Das weiße Arsenikoxyde gehört zu den heftigsten Giften, und zerstört das thierische Leben in kurzer Zeit. Das sicherste Gegenmittel bei einer Vergiftung durch Arsenikoxyde sind Auflösungen der schwefelhaltigen Alkalien in Wasser. In diesem Falle verbindet sich der Schwefel mit dem Arsenikoxyde zu schwefelhaltigem Arsenikoxyde, wodurch die giftigen Eigenschaften desselben zwar nicht gänzlich aufgehoben, allein doch in einem hohen Grade gemildert werden.

Man macht sehr mannigfaltige Anwendungen von dem weißen Arsenikoxyde. Es wird den Glasfritten zugesetzt,

Digitized by Google

die dadurch leichtflüßiger und weißer werden: Man wendet es zur Bereitung mehrerer Metallgemiſche an; in den Färbereien und Druckereien iſt es ein wichtiger Gegenſtand u. ſ. w.

Arſenikſäure. Acidum arsenicum. *Acide arsenique.* Werden drei Theile weißes Arſenikoxyde in ſieben Theilen Salzſäure aufgelöſ't, der Auflöſung fünf Theile Salpeterſäure zugeſetzt, und dann die Miſchung aus einer Retorte deſtillirt, bis alle Flüſſigkeit übergegangen iſt: ſo ſtellt die in der Retorte zurückbleibende Maſſe, nachdem ſie bis zum Rothglühen erhitzt worden, die Arſenikſäure im trocknen Zuſtande dar.

Dieſes Verfahren, welches von Scheele (phyſ. chem. Schr. B. II. S. 101 ff.) angegeben worden, iſt kürzlich von Buchholz abgeändert worden, indem eine größere Menge Salzſäure, als zur Erreichung des beabſichtigten Zweckes erforderlich iſt, nach der angeführten Vorſchrift verbraucht wird. Nach Buchholz macht man eine Miſchung aus zwei Theilen Salzſäure, deren ſpecifiſches Gewicht 1,200 iſt; acht Theilen weißem Arſenikoxyde und vier und zwanzig Theilen Salpeterſäure, die ein ſpecifiſches Gewicht gleich 1,25 hat. Die Miſchung wird gekocht, bis alles Oxyde aufgelöſ't iſt, und ſich kein Salpetergas ferner entwickelt, alsdann wird ſie in einem Schmelztiegel bis zur Trockene verdunſtet, und die trockene Maſſe wenige Minuten ſchwach geglühet, worauf die Arſenikſäure in trockenem Zuſtande zurückbleibt (Allgem. Journ. der Chem. B. IX. S. 397 ff.). Der Umſtand, daß die Arſenikſäure kurze Zeit ſchwach geglühet werde, um ihr den etwanigen Waſſergehalt zu entziehen, darf nicht überſehen werden, indem durch lange anhaltendes ſtarkes Glühen ein Theil Arſenikſäure zerſetzt, und in weißes Arſenikoxyde verwandelt werden kann.

Durch dieſes Verfahren hat ſich das Arſenikoxyde mit einer ungleich größeren Menge Sauerſtoff verbunden, und hundert Theile dieſer Subſtanz enthalten nach Prouſt

(Journ. de Phys. LIII. 94.), womit die Verſuche von Roſe übereinſtimmen:

65,4 Arſenik,
34,6 Sauerſtoff,

100,0.

Oder 86,97 Theile weißes Arſenikoxyde, eignen ſich noch 13,03 Theile Sauerſtoff zu, um 100 Theile Arſenikſäure zu bilden.

Nach Richter enthalten 100 Theile Arſenikſäure: 74,09 Arſenik, 25,91 Sauerſtoff (Ueber d. neueren Gegenſt. d. Chem. St. X. S. 143.).

Die durch die beſchriebenen Verfahrungsarten bereitete Arſenikſäure iſt eine weiße, feſte, beinahe geſchmackloſe Maſſe. Ihr ſpecifiſches Gewicht beträgt 3,391. Sie iſt ausnehmend feuerbeſtändig, und übertrifft hierin das metalliſche Arſenik und weiße Arſenikoxyde bei weitem. In einer ſehr erhöheten Temperatur ſchmilzt ſie, und bildet eine durchſichtige, dem Glaſe ähnliche Maſſe, welche die Gefäße, deren man ſich zum Verſuche bedient, ſtark angreift. Aus der Luft ziehet dieſe glasähnliche Subſtanz Feuchtigkeit an. Wird die Temperatur noch mehr verſtärkt, ſo läßt die Arſenikſäure Sauerſtoff fahren, und ein Theil derſelben wird in weißes Arſenikoxyde verwandelt.

Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmoſphäre löſen ſechs Theile Waſſer, wiewohl langſam, einen Theil Arſenikſäure auf. Von kochendem Waſſer ſind nur zwei Theile erforderlich, die Auflöſung erfolgt mit Schnelligkeit, und die Säure bleibt aufgelöſ't, wenn auch ein beträchtlicher Theil des Waſſers verdunſtet wird. Wird die Auflöſung ſo weit verdunſtet, daß ſie gleiche Theile Arſenikſäure und Waſſer enthält, ſo hat ſie die Konſiſtenz eines Syrups: wird das Verdunſten fortgeſetzt, ſo ſcheiden ſich Kryſtalle in Geſtalt von Körnern ab. Die tropfbarflüßige Säure hat einen ſauren, kauſtiſchen, metalliſchen Geſchmack.

Sie verbindet ſich mit dem Schwefel: wird ſie damit

in einem Sublimirgefäße erhitzt, ſo wird ſehr ſchönes Realgar erhalten.

Das ſchwefelſaure Kali, ſchwefelſaure Natrum, ſalpeterſaure Kali, ſalzſaure Ammonium und ſalzſaure Natrum, werden unter Mitwirkung der Wärme von der Arſenikſäure zerſetzt. Die Auflöſung des Kupfers wird von ihr mit ſchön grüner Farbe gefällt.

Mit den ſalzfähigen Grundlagen verbindet ſich die Arſenikſäure und bildet damit Neutralſalze. Die Kalkerde und Baryterde gehen, in Anſehung der Verwandtſchaft zu dieſer Säure, den Alkalien vor. Das allgemeine Kennzeichen der arſenikſauren Salze iſt, daß ſie, wenn man ſie mit Kohlenpulver erhitzt, zerſetzt werden, und daß Arſenik ſublimirt wird. Durch Schwefelſäure, Salpeterſäure und Salzſäure werden ſie zerlegt.

I. Arſenikſäure und Alkalien.

Arſenikſaures Ammonium. Sättigt man Arſenikſäure mit Ammonium, oder zerſetzt man ſalpeterſaures Ammonium durch weißes Arſenikoxyde, ſo erhält man das arſenikſaure Ammonium in Kryſtallen, die Prismen mit rhomboidalen Seitenflächen ſind. Es färbt den Veilchenſyrup grün. In einer mäßigen Hitze verliert es ſeine Durchſichtigkeit und einen Theil ſeiner Baſis. Bei einem mehr verſtärkten Feuersgrade wird ein Theil des Ammoniums zerſetzt, es wird Waſſer gebildet, Stickgas entwickelt und Arſenik ſublimirt. Dieſer Verſuch von Scheele bereitete die Entdeckung der Beſtandtheile des Ammoniums vor (Phyſ. chem. Schr. B. II. S. 111.).

Die Baryterde, Strontianerde, Kalkerde, das Kali und Natrum zerſetzen dieſes Salz, ſie bemächtigen ſich der Säure deſſelben und das Ammonium entweicht. Die Talkerde zerſetzt dieſes Salz gleichfalls, und bildet mit einem Theile Ammonium, der zurückbleibt, ein dreifaches Salz.

Dieſes Salz kann ſich mit einem größeren Antheile

Säure verbinden, es gehet dann in arsenikſaures Ammonium mit einem Ueberſchuß von Säure über. Daſſelbe kryſtalliſirt in nadelförmigen Kryſtallen, die an der Luft zerfließen.

Arſenikſaures Kali. Die mit Kali geſättigte Arſenikſäure bildet ein nicht kryſtalliſirbares Salz. Wird es bis zur Trockene verdunſtet, ſo zerfließt es an der Luft. Den Veilchenſyrup färbt es grün, die Lackmustinktur läßt es hingegen unverändert. Wird es in einem irdenen Schmelztiegel erhitzt, ſo ſchmilzt es zum Theil zu einem weißen Glaſe, zum Theil wird es in arſenikſaures Kali mit einem Ueberſchuß von Säure verwandelt. Erhitzt man es mit dem achten Theile Kohlenpulver dem Gewichte nach, und deſtillirt man die Miſchung, ſo ſchwillt ſie auf und wirft Blaſen, zu gleicher Zeit wird metalliſches Arſenik ſublimirt. Das entweichende Gas iſt kohlenſaures Gas. Als Rückſtand bleibt kohlenſaures Kali und Kohle.

Dieſes Salz wird von der Schwefelſäure, der ſalpeterſauren, ſalzſauren und eſſigſauren Baryterde, der ſalzſauren, ſalpeterſauren und eſſigſauren Kalkerde und Talkerde zerſetzt.

Setzt man dieſem Salze ſo lange Arſenikſäure zu, bis es den Veilchenſyrup nicht mehr verändert und die Lackmustinktur roth färbt, ſo erhält man bei'm Verdunſten ein in vierſeitigen Prismen, mit vierſeitigen pyramidalen Zuſpitzungen, deren Kanten mit denen des Prisma korreſpondiren, kryſtalliſirtes Salz. Es löſ't ſich in Waſſer auf, und röthet die blauen Pflanzenfarben. Dieſes Salz iſt arſenikſaures Kali mit einem Ueberſchuß von Säure. Es wird nicht, wie das vorhergehende, von Salzen, die Talkerde oder Kalkerde zur Baſis haben, zerſetzt. Durch einen Zuſatz von Kali wird es in das vorhergehende Salz umgeändert. Beide Salze werden von der Baryterde, Strontianerde, Kalkerde und Talkerde zerſetzt.

Macquer erhielt dieſes Salz zuerſt, als er eine Miſchung aus gleichen Theilen weißem Arſenikoxyde und Salpeter deſtillirte, den in der Retorte befindlichen Rückſtand in

heißem Waſſer auflöſ'te, und die filtrirte Auflöſung verdunſtete (Mem. de l'acad. des sc. 1746 p. 326 et suiv. et 1748 p. 49 et suiv., und in Crell's neuem Arch. B. VI. S. 78 ff. 160 ff.); daher es auch ſonſt Macquer's arſenikaliſches Mittelſalz genannt wurde. Scheele hat die Beſtandtheile dieſes Salzes ausgemittelt und gezeigt, daß man es durch das oben beſchriebene Verfahren erhalten könne (a. a. O. S. 109.).

Arſenikſaures Natrum. Bei der Sättigung der Arſenikſäure durch Natrum, erhält man ein Salz, das nach Pelletier (Romé de l'Isle Cryst. I. p. 457.) in ſechsſeitige Prismen kryſtalliſirt iſt, deren Grundflächen ſenkrecht auf der Axſe ſtehen; nach Scheele ähneln dieſe Kryſtalle, denen des arſenikſauren Kali mit einem Ueberſchuß von Säure vollkommen (a. a. O. S. 100.). In Rückſicht der chemiſchen Eigenſchaften unterſcheidet ſich dieſes Salz von dem arſenikſauren Kali wenig; der Hauptunterſchied iſt, daß, wenn ihm ein Ueberſchuß von Säure zugeſetzt wird, es nicht kryſtalliſirt, und daß, wenn man es in dieſem Zuſtande bis zur Trockene verdunſtet, es an der Luft zerfließt.

II. Arſenikſäure und Erden.

Arſenikſaure Alaunerde. Die Erſcheinung, daß wenn Arſenikſäure in irdenen Gefäßen erhitzt wird, dieſe angegriffen werden, mußte zu der Bemerkung führen, daß eine Verbindung zwiſchen der Alaunerde und Arſenikſäure ſtatt finde. Man bereitet dieſes Salz gewöhnlich dadurch, daß man friſch gefällte Alaunerde in Arſenikſäure auflöſ't. Es wird gleichfalls erhalten, wenn ein arſenikſaures Alkali mit ſchwefelſaurer, ſalpeterſaurer, ſalzſaurer oder eſſigſaurer Alaunerde vermiſcht wird.

Dieſes Salz kryſtalliſirt nicht, es iſt in Waſſer unauflöslich; die Schwefelſäure, Salpeterſäure und Salzſäure, ſo wie alle alkaliſche und erdige Grundlagen zerſetzen daſſelbe.

Digitized by Google

Arſenikſaure Baryterde. Man erhält dieſes Salz, wenn Baryterde in Arſenikſäure aufgelöſ't wird. Wenn die Sättigung beinahe beendigt iſt, ſo fällt das Salz als ein unauflösliches Pulver zu Boden. Auch dann wird es erhalten, wenn eine Auflöſung des arſenikſauren Kali mit den Auflöſungen der ſalpeterſauren oder ſalzſauren Baryterde vermiſcht wird. Dieſes Salz iſt in Waſſer unauflöslich, iſt aber ein Ueberfluß von Arſenikſäure vorhanden, ſo wird es aufgelöſ't. Bei einem heftigen Feuersgrade zeigt es eine Neigung zu ſchmelzen, wird aber nicht zerſetzt. Die Schwefelſäure zerſetzt dieſes Salz, und es wird ſchwefelſaure Baryterde gebildet.

Arſenikſaure Kalkerde. Wird kohlenſaure Kalkerde durch Arſenikſäure zerſetzt, oder in Kalkwaſſer eine Auflöſung der Arſenikſäure getröpfelt, ſo wird arſenikſaure Kalkerde erhalten. Dieſes Salz iſt in Waſſer unauflöslich; wird aber ein Ueberſchuß von Säure zugeſetzt, ſo wird es aufgelöſ't, und es ſchießen bei'm Verdunſten kleine Kryſtalle an, die arſenikſaure Kalkerde mit einem Ueberſchuß von Säure ſind. In dieſem Zuſtande wird es vom Waſſer aufgelöſ't. Die Schwefelſäure und Kleeſäure zerſetzen dir arſenikſaure Kalkerde. Bei der Einwirkung der Hitze verhält ſich dieſes Salz wie die arſenikſaure Baryterde. Die Natur bietet uns dieſe Verbindung im Pharmakolith dar.

Man erhält dieſes Salz auch, wenn man ſalpeterſaure, ſalzſaure oder eſſigſaure Kalkerde, durch ein arſenikſaures Alkali zerſetzt.

Arſenikſaure Talkerde. Die Arſenikſäure löſ't die Talkerde auf, allein dieſes Salz kryſtalliſirt nicht, ſondern wird bei'm Verdunſten der Auflöſung in eine Gallerte verwandelt. Man erhält dieſes Salz gleichfalls, wenn ein arſenikſaures, feuerbeſtändiges Alkali mit ſalpeterſaurer, ſalzſaurer oder eſſigſaurer Talkerde vermiſcht wird.

Arſenikſaure Yttererde. Wird Yttererde in Arſenikſäure aufgelöſ't, und die Auflöſung gekocht, ſo fällt die

Digitized by Google

arſenikſaure Yttererde als ein weißes Pulver zu Boden. Nach Klaproth wird die Yttererde aus ihren Auflöſungen in Säuren durch das arſenikſaure Kali gefällt.

Die Verbindungen der Arſenikſäure mit den übrigen Erden ſind noch nicht unterſucht.

III. Arſenikſäure und Metalle.

Arſenikſaures Antimonium. Digerirt man Arſenikſäure mit Antimonium, ſo ſcheidet ſich das arſenikſaure Antimonium als ein weißes Pulver ab. Es löſ't ſich in Salzſäure auf, fällt aber, wenn der Auflöſung Waſſer zugeſetzt wird, wieder zu Boden. Die arſenikſauren Alkalien fällen aus den Auflöſungen des Antimoniums in Salzſäure, Weinſteinſäure oder Eſſigſäure daſſelbe Salz. Deſtillirt man eine Miſchung aus ſieben Theilen ſchwefelhaltigem Antimonium und drei Theilen Arſenikſäure aus einer Retorte; ſo ſchmilzt ſie, entzündet ſich hierauf, es wird Arſenik und eine rothe Maſſe ſublimirt, und es entweicht ſchweflichte Säure. Dieſe Verbindung iſt von den Chemiſten Lapis Pyrmieson genannt worden.

Arſenikſäure und Arſenik. Die Arſenikſäure löſ't das weiße Arſenikoxyde auf, und es bilden ſich kryſtalliniſche Körner, die im Waſſer kaum auflöslich ſind.

Arſenikſaures Blei. Man erhält dieſe Verbindung, wenn man ſalzſaures, ſalpeterſaures oder eſſigſaures Blei durch Arſenikſäure zerſetzt; in dieſen Fällen ſchlägt ſich ein weißes Pulver nieder, welches arſenikſaures Blei iſt: oder indem man eine Miſchung aus Blei und Arſenikſäure deſtillirt. Bedient man ſich des zuletzt angegebenen Verfahrens, ſo wird ein milchichtes Glas erhalten, aus dem, wenn es ausgelaugt wird, das arſenikſaure Blei ſich gleichfalls als ein weißes Pulver ausſcheidet.

Wird das arſenikſaure Blei erhitzt, ſo ſchmilzt es. Wird Kohle in die ſchmelzende Maſſe geſchüttet, ſo wird das Arſenik verflüchtigt und das Blei wieder hergeſtellt, denn die

Digitized by Google

Kohle entzieht ſowohl der Arſenikſäure, als dem Blei Sauerſtoff. Im Waſſer iſt es völlig unauflöslich.

Man hat die Verbindung der Arſenikſäure mit dem Blei auch in der Natur angetroffen. Hundert Theile des natürlichen arſenikſauren Bleies enthalten, der Analyſe von Chenevix zufolge:

33 Arſenikſäure,
63 Bleioxyde,
4 Waſſer,

100.

Arſenikſaures Eiſen. Scheele machte die Bemerkung, daß wenn er Eiſen mit Arſenikſäure digerirte, das Metall angegriffen wurde. Wird der Verſuch in einem offenen Gefäße angeſtellt, ſo nimmt die Auflöſung zuletzt die Geſtalt einer Gallerte an, in verſchloſſenen Gefäßen findet hingegen dieſes nicht ſtatt. Werden vier Theile Arſenikſäure mit einem Theile Eiſenfeile bis zur Trockene deſtillirt, ſo entzündet ſich die Miſchung, es wird arſenikſaures Eiſen gebildet, und es wird zu gleicher Zeit ſowohl Arſenik als weißes Arſenikoxyde ſublimirt. Auch wenn man ein arſenikſaures Salz, mit alkaliſcher oder erdiger Grundlage, in Auflöſungen des Eiſens ſchüttet, wird eine Verbindung der Arſenikſäure mit Eiſen erhalten: Dieſe Verbindung hat anfänglich eine weiße Farbe, dieſe geht aber an der Luft in die gelbe und rothe über.

Aus den angeführten Erſcheinungen erſieht man, daß die Arſenikſäure ſich ſowohl mit dem oxydulirten als oxydirten Eiſen verbindet. Beide Verbindungen ſind auch in der Natur unter den Foſſilien von Cornwallis gefunden, von Bournon beſchrieben und von Chenevix analyſirt worden.

Arſenikſaures oxydulirtes Eiſen. Man erhält dieſe Verbindung, wenn man arſenikſaures Ammonium in eine Auflöſung des ſchwefelichtſauren Eiſens ſchüttet. Das arſenikſaure oxydulirte Eiſen fällt als ein im Waſſer unauf-

Digitized by Google

lösliches Pulver zu Boden. Hundert Theile deſſelben enthalten nach Chenevix:

38 Arſenikſäure,
43 Eiſenoxyde,
19 Waſſer,

100.

Das natürliche, arſenikſaure, oxydulirte Eiſen kommt in Würfeln kryſtalliſirt vor, an denen in einigen Fällen die abwechſelnden Winkel abgeſtumpft ſind. Die Kryſtalle haben gewöhnlich eine dunkelgrüne Farbe, und ihr ſpecifiſches Gewicht iſt gleich 3. Werden ſie erhitzt, ſo zieht das Eiſen Sauerſtoff von der Säure an, und geht in den Zuſtand des rothen Oxyde über, während weißes Arſenikoxyde ſublimirt wird. Gewöhnlich enthält das natürliche arſenikſaure Eiſen etwas Kupfer.

Hundert Theile des natürlichen, oxydulirten Eiſens beſtehen (die Unreinigkeiten abgerechnet) aus:

36 Arſenikſäure,
52 Eiſenoxyde,
12 Waſſer,

100.

Arſenikſaures oxydirtes Eiſen. Dieſes Salz wird gebildet, wenn man ſchwefelſaures oxydirtes Eiſen durch arſenikſaures Ammonium fällt, oder arſenikſaures Eiſen mit Salpeterſäure kocht. Zuweilen geht das natürliche, arſenikſaure oxydulirte Eiſen, dadurch, daß es Sauerſtoff aus der Atmoſphäre abſorbirt in dieſe Varietät über. Die Farbe dieſes Salzes iſt bräunlichroth. Hundert Theile des künſtlich arſenikſauren oxydirten Eiſens enthalten nach Chenevix:

42,4 Arſenikſäure,
37,2 Eiſenoxyde,
20,4 Waſſer,

100,0.

(Phil. Transact. for. 1801, überſ. im neuen allg. Journ. der Chem. B. II. S. 159 ff.)

Digitized by Google

Arſenikſaures Kobalt. Wird tropfbarflüßige Arſenikſäure mit Kobalt digerirt, ſo nimmt die Säure eine rothe Farbe an, das Metall wird aber nicht vollſtändig aufgelöſ't. Das Kobalt wird von der Arſenikſäure aus ſeinen Auflöſungen nicht gefällt. Vermiſcht man hingegen ſalpeterſaures Kobalt mit arſenikſaurem Kali oder Natrum, ſo erfolgt eine wechſelſeitige Zerſetzung; in der Flüſſigkeit iſt ſalpeterſaures Kali oder Natrum enthalten, und es fällt arſenikſaures Kobalt zu Boden. Es hat eine ſehr glänzend roſenrothe Farbe. Man findet es zuweilen natürlich in den Kobaltbergwerken; theils als einen feinen rothen Anflug, theils in vierſeitigen Prismen oder Tafeln kryſtalliſirt.

Arſenikſaures Kupfer. Dieſes Salz wird auf mancherlei Art bereitet. Läßt man tropfbarflüßige Arſenikſäure mit Kupfer digeriren, ſo nimmt die Flüſſigkeit eine grüne Farbe an, und das arſenikſaure Kupfer fällt als ein blaulichtweißes Pulver zu Boden. Schmilzt man einen Theil Kupferfeile mit zwei Theilen Arſenikſäure, ſo erhält man eine blaue, im Waſſer auflösliche Maſſe, aus welcher arſenikſaures Kupfer als ein blauweißes Pulver zu Boden fällt. Dieſes Salz wird auch erhalten, wenn man Arſenikſäure in eſſigſaures Kupfer ſchüttet, oder ſalpeterſaures Kupfer durch ein arſenikſaures Alkali fällt.

Man hat vor kurzem eine beträchtliche Menge des arſenikſauren Kupfers in der Grube von Huel Gorland in der Parochie Gwennap in Cornwallis gefunden. Der Graf Bournon hat eine Beſchreibung der äußern Kennzeichen, und Chenevix eine Analyſe dieſer Erze geliefert.

Man fand überhaupt fünf Varietäten, die ſich durch die verhältnißmäßige Menge des Waſſers, der Säure und des Oxyde unterſcheiden. Von dieſen ſind vier in der Natur angetroffen worden, die fünfte iſt bis jetzt nur allein künſtlich dargeſtellt worden. Sie ſind alle, mit Ausnahme der künſtlichen, im Waſſer unauflöslich. Die auflösliche ſcheint arſenikſaures Kupfer mit einem Ueberſchuß von Säure zu ſeyn.

Digitized by Google

Die Farben dieſer Erze ſind verſchieden, ſie gehen vom Dunkelblauen ins Grüne über, kommen aber auch von brauner, gelber und ſchwarzer Farbe vor. Dieſe Abweichungen der Farbe ſcheinen durch die Menge des in den Erzen enthaltenen Waſſers beſtimmt zu werden. Die blauen und grünen Arten enthalten die größte, die braunen die kleinſte Menge Waſſer.

Erſte Varietät. Stumpfwinkliches, oktaëdriſches, arſenikſaures Kupfer. Dieſe Varietät kryſtalliſirt in ſtumpfwinklichen Oktaëdern, welche aus zwei, mit ihren Grundflächen an einander gefügten, vierſeitigen Pyramiden beſtehen, deren Seitenflächen gleichſchenkliche Dreiecke ſind, von welchen zwei der gegenüberſtehenden mehr geneigt, als die beiden andern ſind. Dieſe ſtoßen an der Spitze unter einem Winkel von 130°, an der Grundfläche unter einem Winkel von 50° zuſammen. Die Pyramiden endigen ſich oft in Zuſchärfungen. Die Farbe dieſer Kryſtalle iſt gewöhnlich dunkel himmelblau, zuweilen ſchön grasgrün. Ihr ſpecifiſches Gewicht iſt 2,881. Hundert Theile dieſer Varietät enthalten, der Analyſe von Chenevix zufolge:

14,3 Arſenikſäure,
50,0 braunes Kupferoxyde,
35,7 Waſſer,

100,0.

Zweite Varietät. Sechsſeitiges, arſenikſaures Kupfer. Gewöhnlich findet man dieſe Varietät in ſehr dünnen ſechsſeitigen Blättern: ſie läßt ſich, wie der Glimmer, in dünne Schuppen theilen. Sie hat eine dunkel ſmaragdgrüne Farbe, und ein ſpecifiſches Gewicht von 2,548. Hundert Theile derſelben enthalten:

43 Arſenikſäure,
39 Kupferoxyde,
18 Waſſer,

100.

Digitized by Google

Wird tropfbarflüßiges Ammonium in eine Auflöſung des ſalpeterſauren Kupfers gegoſſen, ſo fällt dieſes Salz in Geſtalt ſehr kleiner blauer Kryſtalle nieder.

Dritte Varietät. Spitzwinkliches, arſenikſaures Kupfer. Dieſe Varietät beſtehet aus zwei vierſeitigen, mit ihren Grundflächen an einander gefügten Pyramiden. Zwei Seitenflächen, welche ſtärker geneigt ſind, ſtoßen an der Spitze, unter einem Winkel von 84°, an der Grundfläche unter einem Winkel von 96° zuſammen. Die beiden andern bilden an der Spitze einen Winkel von 68°, an der Grundfläche einen Winkel von 112°. Statt der Spitze an den Pyramiden findet man oft eine Zuſchärfung der Seitenflächen. Häufig geht dieſer Kryſtall in ein Prisma mit rhomboidalen Seitenflächen über, das diedriſche Endſpitzen hat, und in mehreren Fällen ſind die Winkel von 96° abgeſtumpft. Die gewöhnliche Farbe dieſer Varietät iſt braun oder dunkel bouteillengrün. Das ſpecifiſche Gewicht beträgt 4,280. Hundert Theile dieſer Art enthalten:

29 Arſenikſäure,
50 Kupferoxyde,
21 Waſſer,

100.

Zuweilen enthält dieſe Varietät kein Waſſer.

Zu dieſer Varietät ſcheint das von Klaproth (Beitr. III. S. 188 ff.) unterſuchte nadelförmige Olivenerz zu gehören; nur weicht das von ihm gefundene Verhältniß der Beſtandtheile von dem von Chenevix angegebenen, beträchtlich ab. Klaproth fand in hundert Theilen deſſelben:

45 Arſenikſäure,
50,62 Kupferoxyde,
3,50 Waſſer,

99,12.

Eine Beſchreibung der äußern Kennzeichen des von Klaproth unterſuchten Foſſils hat der G. H. B. R. Karſten

im dritten Bande der neuen Schriften der Geſellſchaft naturforſchender Freunde zu Berlin, S. 249—296. geliefert.

Vierte Varietät. Triedriſches arſenikſaures Kupfer. Die primitive Form dieſer Varietät iſt ein dreiſeitiges Prisma, deſſen Grundflächen gleichſeitige Dreiecke ſind. Man findet ſie aber außerdem in Geſtalten, welcher von dieſer ſehr abweichen, kryſtalliſirt, die Graf Bournon mit großer Sorgfalt beſchrieben hat. Gewöhnlich iſt die Farbe dieſer Kryſtalle blaugrün. Ihr ſpecifiſches Gewicht kommt mit dem der vorhergehenden Art überein. Sind die Kryſtalle undurchſichtig, ſo ſind ſie beinahe ganz ſchwarz. Nach Chenevix enthalten hundert Theile dieſer Varietät:

30 Arſenikſäure,
54 Kupferoxyde,
16 Waſſer,

100.

Fünfte Varietät. Arſenikſaures Kupfer mit einem Ueberſchuß von Säure. Bis jetzt iſt dieſe Varietät nur künſtlich dargeſtellt worden. Chenevix erhielt ſie auf folgendem Wege. Er ſchüttete arſenikſaures Ammonium in eine Auflöſung des Kupfers in Salpeterſäure, worauf ein Niederſchlag entſtand, welcher die zweite der beſchriebenen Varietäten war. Die Auflöſung, welche zum Theil ihre blaue Farbe beibehielt, wurde verdunſtet, und hierauf Alkohol zugeſchüttet. Es zeigte ſich abermals ein Niederſchlag, der, wenn die Auflöſung einige Zeit ruhig hingeſtellt wurde, beträchtlich an Menge zunahm. Dieſer Niederſchlag beſtand aus Kryſtallen, welche Rhomboëder waren. Die Beſtandtheile dieſer Kryſtalle ſind nach Chenevix:

40,1 Arſenikſäure,
35,5 Kupferoxyde,
24,4 Waſſer,

100,0.

Nachſtehende Tabelle enthält, den Analyſen von Che-

nevix zufolge, die Menge von Oxyde und Waſſer, welche in jeder dieſer Varietäten mit 1,00 Säure verbunden iſt.

Varietät.	Säure.	Oxyde.	Waſſer.
1	1,00	3,70	2,50
2	1,00	2,76	1,00
3	1,00	1,72	0,70
4	1,00	1,80	0,53
5	1,00	0,88	0,60

(Phil. Transact. 1801. Ueberſ. im neuen allg. Journ. der Chem. B. II. S. 131 ff.)

Arſenikſaures Manganeſium. Das weiße Manganeſiumoxyde wird von der Arſenikſäure mit Leichtigkeit aufgelöſt. So wie ſich die Auflöſung dem Sättigungspunkte nähert, wird ſie dick wie eine Gallerte, und es ſcheiden ſich kleine Kryſtalle ab, welche arſenikſaures Manganeſium ſind. Man erhält dieſes Salz gleichfalls, wenn man ein arſenikſaures Alkali in eine Auflöſung des Manganeſiums in einer der Säuren ſchüttet. Werden die Kryſtalle des arſenikſauren Manganeſiums erhitzt; ſo ſchmelzen ſie nicht, und es ſublimirt ſich nur in dem Falle Arſenik, wenn ſie mit Kohle vermiſcht wurden.

Arſenikſaures Nickel. Wird Nickel mit Arſenikſäure digerirt, ſo wird das Metall zum Theil oxydirt, und das arſenikſaure Nickel ſcheidet ſich als ein grünliches, im Waſſer kaum auflösliches Pulver ab. Dieſelbe Zuſammenſetzung wird bewirkt, wenn man ein arſenikſaures Alkali mit einer Auflöſung des Nickels vermiſcht. Die Arſenikſäure fällt das Nickel aus ſeinen Auflöſungen nicht.

Arſenikſaures Queckſilber. Wird ein arſenikſaures Salz mit erdiger oder alkaliſcher Grundlage in eine Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure geſchüttet, oder Queckſilber mit Arſenikſäure aus einer Retorte deſtillirt, oder Arſenikſäure in eine Auflöſung des Queckſilbers in Salpeterſäure oder Schwefelſäure geſchüttet, ſo wird das arſenikſaure Queckſilber als ein gelbes unauflösliches Pulver erhalten,

ten, deſſen Eigenſchaften noch nicht näher unterſucht worden ſind.

Arſenikſaures Silber. Die tropfbarflüßige Arſenikſäure greift das Silber nicht an; werden aber Arſenikſäure und Silberoxyde einer ſehr erhöheten Temperatur ausgeſetzt, ſo ſchmilzt die Maſſe zu einem durchſichtigen Glaſe, zugleich wird etwas Arſenik ſublimirt. Wird dieſes Glas mit Waſſer übergoſſen, ſo entzieht letzteres demſelben Arſenikſäure, welche Silber aufgelöſ't enthält, nimmt davon eine rothe Farbe an, und es bleibt ein braunes Pulver zurück, welches arſenikſaures Silber iſt. Eben dieſe Zuſammenſetzung wird erhalten, wenn man in eine Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure, Arſenikſäure, oder ein arſenikſaures Alkali bringt.

Wird das arſenikſaure Silber einer Temperatur ausgeſetzt, bei welcher das Silber ſchmilzt, ſo wird dieſes im metalliſchen Zuſtande erhalten. Die Salzſäure zerſetzt das arſenikſaure Silber, und entzieht ihm die Baſis.

Eine Miſchung aus Salzſäure und Arſenikſäure, oxydirt, der Bemerkung von Scheele zufolge, das Silber in der Digeſtionswärme, und verwandelt daſſelbe in ſalzſaures Silber, ungeachtet keine dieſer Säuren, an und für ſich, eine Wirkung darauf äußert. Während dieſes Prozeſſes verliert die Arſenikſäure einen Theil ihres Sauerſtoffes, und wird in Arſenik verwandelt.

Arſenikſaures Uran. Zerſetzt man das ſalpeterſaure Uran durch ein arſenikſaures Alkali, ſo fällt das arſenikſaure Uran als ein gelbes Pulver zu Boden.

Arſenikſaures Wismuth. Wird tropfbarflüßige Arſenikſäure mit Wismuth digerirt, ſo wird letzteres oxydirt, und das Metall überzieht ſich mit einem weißen Pulver, welches arſenikſaures Wismuth iſt. Ein Theil des arſenikſauren Wismuthes bleibt in der Flüſſigkeit, ſo wie ſie aber mit Waſſer verdünnt wird, fällt das Wismuthoxyde zu Boden. Auch wenn Arſenikſäure in eine

Auflöſung des Wismuths in Salpeterſäure geſchüttet wird, wird dieſes Salz gebildet.

Das arſenikſaure Wismuth iſt ein äußerſt ſtrengflüſſiges Pulver: erhitzt man es mit Kohle, ſo wird Arſenik ſublimirt, und das Wismuth in den metalliſchen Zuſtand zurückgeführt.

Arſenikſaures Zink. Wird ſalpeterſaures oder ſchwefelſaures Zink mit einem arſenikſauren Alkali vermiſcht, ſo fällt arſenikſaures Zink, als ein weißer unauflöslicher Niederſchlag, zu Boden. Eben dieſes Salz wird erhalten, wenn man Arſenikſäure in eſſigſaures Zink gießt. Wird Arſenikſäure auf Zink geſchüttet, ſo erfolgt ein Aufbrauſen, es entweicht arſenikhaltiges Waſſerſtoffgas und es fällt metalliſches Arſenik, als ein ſchwarzes Pulver zu Boden. Das Zink entzieht demnach ſowohl dem Waſſer als der Arſenikſäure einen Theil des Sauerſtoffes. Wird eine Miſchung aus einem Theile Zinkfeile und zwei Theilen trockner, feingeriebner Arſenikſäure der Deſtillation unterworfen, ſo erfolgt, wenn die Retorte anfängt zu glühen, eine ſehr heftige Detonation, welche durch die plötzliche Abſorbtion des Sauerſtoffes der Arſenikſäure, von Seiten des Zinks, veranlaßt wird.

Arſenikſaures Zinn. Wird Zinn mit Arſenikſäure digerirt, ſo erfolgt eine langſame Oxydation deſſelben, wozu die Säure den Sauerſtoff hergiebt. Die Auflöſung bildet zuletzt eine gallertartige Maſſe. Die Arſenikſäure fällt das Zinn aus ſeiner Auflöſung in Eſſigſäure. Schüttet man in eine Auflöſung des Zinnes in Salzſäure ein arſenikſaures Alkali, ſo fällt arſenikſaures Zinn als ein unauflösliches Pulver, das noch nicht näher unterſucht worden iſt, zu Boden.

Nach Bergmann folgen ſich die ſalzfähigen Grundlagen in ihrer Verwandtſchaft zur Arſenikſäure in folgender Ordnung: Kalkerde, Baryterde, Talkerde, Kali, Natrum, Ammonium, Alaunerde, oxydulirte Metalle, oxydirte Metalle.

Digitized by Google

Asand, stinkender, Teufelsdreck. Assa foetida. Ein röthlich gelbes Gummiharz, in dem man weiße Flekken bemerkt. Es hat einen scharfen, bittern Geschmack, und einen unerträglichen Geruch nach Knoblauch. Man bringt es aus Persien, wo es aus der Wurzel einer Schirmpflanze, die Linné Ferula Assa foetida genannt hat, gewonnen wird. Kämpfer beschreibt die Art, wie man es einsammelt, folgendermaßen. Im Frühlinge verlassen die Perser ihre Wohnorte und begeben sich haufenweise nach den Gebürgen, wo diese Pflanze in großer Menge wächst. Sie nehmen die unteren Blätter, welche verwelkt sind, hinweg, und entblößen den oberen Theil der Wurzel, welche die Dicke eines Armes hat. Nachdem diese vorläufige Arbeiten gemacht worden, kehren sie nach ihren Wohnungen zurück, und kommen erst nach vierzig Tagen wieder, wo sie Querschnitte in den obern Theil der Wurzel machen. Die Oefnung füllt sich bald mit einem milchichten Safte; dieser wird gesammelt. Man macht einen neuen Einschnitt, und sammelt auf's neue den ausfließenden Saft; mit dieser Operation fährt man fort, bis die Wurzel gänzlich erschöpft ist. An der Sonne erhärtet der Saft zu einer festen Masse.

Diese Substanz scheint auf die Geruchs- und Geschmacksorgane der Europäer und Asiaten eine ganz verschiedene Wirkung zu haben. Jene finden Geruch und Geschmack derselben so widrig, daß sie ihr den Namen Teufelsdreck gegeben haben. Die Asiaten hingegen, welche den stinkenden Asand Hing nennen, finden ihn äußerst angenehm, bedienen sich seiner um den Appetit zu reizen, und nennen ihn Götterkost. In der Histoire des Voyages Vol. IX. p. 44. findet man die auffallende Nachricht, daß der Gebrauch desselben zu Surate so allgemein sey, daß die Luft von dem Geruche angesteckt wird.

Das specifische Gewicht des stinkenden Asands beträgt 1,327. Er löst sich sowohl im Wasser als Alkohol nur

unvollkommen auf. Trommsdorf hat eine Analyse desselben geliefert. Durch die Destillation des Asands mit Wasser wurde ein ätherisches Oel erhalten. Von diesem kommt aller Geruch her, den der stinkende Asand besitzt. Vier Unzen stinkender Asand gaben 33 Gran eines ätherischen Oels, welches auf der in der Vorlage übergegangenen Flüssigkeit schwamm. Auf dem Boden des Gefäßes befanden sich 15 bis 20 Gran eines ebenfalls ätherischen Oeles. Aus dem Rückstande in der Retorte ließ sich durch Alkohol ein hellbraunes Harz abscheiden, welches bei der angegebenen Menge Asand 7 Dr. 12 Gr. betrug; ferner ein braunes, ekelhaft bitterliches, doch kaum lauchartig schmeckendes Extrakt; an Gewicht 2½ Unze. Als zufällige Beimengung sind die Holzfasern anzusehen, welche nach dieser Behandlung zurückbleiben. Trommsdorf's Journ. der Pharmacie B. I. St. II. S. 137 ff.

Asbest. Talcum asbestus Wern. *Asbeste.* Die Alten waren mit diesem Fossil wohl bekannt, und verfertigten aus demselben ein Zeug, welches seiner Unverbrennlichkeit wegen berühmt war. Da ihre mineralogischen Kenntnisse sehr mangelhaft waren, und sie sich durch sehr unvollkommne Aehnlichkeiten bestimmen ließen, so wähnten sie, daß es ein wahrer fossiler Flachs sey, der durch die Sonnenhitze erhärtet worden.

Der Asbest kommt derb vor. Sein Gefüge ist faserig, und er läßt sich in äußerst feine Fäden theilen, welche meistentheils biegsam und stets etwas elastisch sind. Sie sind nicht hart genug, um Glas zu ritzen, und geben ein Pulver, welches sich sanft anfühlen läßt. Zuweilen ist der Asbest ohne Glanz, zuweilen ist er glänzend, von Seidenglanz, in einigen Fällen nähert sich der Glanz auch wohl dem metallischen. Er ist undurchsichtig, zuweilen durchscheinend. Sein specifisches Gewicht ist von 0,6806 bis 2,995. Wird er in Wasser getaucht, so absorbirt er,

Digitized by Google

nach Verschiedenheit seines Gefüges, dasselbe mehr oder weniger: er schwillt auf und erweicht sich etwas.

Ungeachtet der Asbest in Masse äußerst schwer zu schmelzen ist, so schmilzt er doch, wenn man einzelne Fasern vor dem Löthrohre behandelt, sehr leicht; ja wenn die Fasern fein genug sind, so ist die einfache Lichtflamme zum Schmelzen desselben hinreichend. Er schmilzt zu einem grünlichen Glase.

Man hat den Asbest bis jetzt noch nicht in deutlichen Krystallen angetroffen; die Fasern des gemeinen Asbestes sind jedoch groß genug, um, wie Hauy glaubt, sie für Prismen mit rhomboidalen Flächen erklären zu können.

Er kommt von verschiedenen Farben, von schön weißer, seidenartiger Farbe, von grauer, selten von brauner, grüner oder schwarzer Farbe vor.

Man unterscheidet mehrere Arten des Asbestes; diese Unterschiede beruhen vorzüglich auf dem Gefüge desselben.

Gemeiner Asbest. Er ist schimmernd oder wenig glänzend; nur an den Kanten durchscheinend. Unter allen Arten des Asbestes hat diese das größte specifische Gewicht, es geht von 2,547 bis 2,995. Der gemeine Asbest bestehet aus steifen kurzen Fäden, die jedoch etwas elastisch sind. Er ist schmelzbarer als die andern Arten. Seine Farbe ist lauchgrün, zuweilen olivengrün oder berggrün, zuweilen grünlich oder gelblichgrau. Der Strich und das Pulver sind grau.

Hundert Theile dieser Art enthalten nach Bergmann:

63,9 Kieselerde,
16,0 kohlensaure Talkerde,
12,8 kohlensaure Kalkerde,
6,0 Eisenoxyde,
1,1 Alaunerde,

99,8.

(Opusc. IV. 175.)

Nach Wiegleb:

46,66 Kieselerde,
48,45 Talkerde,
4,79 Eisen,

99,90.

(Crell's Annal. 1784 B. I. S. 521.)

Biegsamer Asbest. Bestehet aus Bündeln von langen, einzelnen, sehr biegsamen, schwach zusammenhängenden Fäden. Er hat fast immer ein seidenartiges Ansehn, und zuweilen glänzt er wie weiße Seide. Sein specifisches Gewicht geht von 0,9038 bis 2,3134; nachdem er Wasser absorbirt hat, von 1,5662 bis 2,3803. Hundert Theile desselben enthalten nach Chenevix:

Kieselerde	—	59
Talkerde	—	25
Kalkerde	—	9
Alaunerde	—	3
Eisen		1 bis 3
		99.

Nach Bergmann:

Kieselerde	—	64,00
Talkerde	—	18,60
Alaunerde	—	3,30
Kalkerde	—	6,90
Baryterde	—	6,00
Eisenoxyde	—	1,20
		100,00

(Opusc. IV. p. 163.)

Elastischer Asbest. Die Fasern desselben laufen nicht neben einander, sondern sind mit einander verschlungen, daher nennt ihn Hauy Asbeste entrelacé. Sein specifisches Gewicht geht von 0,68 bis 0,99, nachdem er Wasser absorbirt hat, von 1,2492 bis 1,3492. Er ist weicher als die übrigen Arten. Zuweilen kommt er in

Digitized by Google

dicken, schwammigen Stücken vor, dann nennt man ihn Bergfleisch; zuweilen hat er ein holzähnliches Gefüge, dann wird er Bergkork genannt. Zuweilen ist er hautartig und hart, in diesem Falle wird er Bergleder genannt; zuweilen ist er hautartig, sehr dünne und biegsam, dann nennt man ihn fossiles Papier. Diese Art ist gewöhnlich ohne Glanz und undurchsichtig. Bergmann fand in hundert Theilen derselben:

Kieselerde	—	56,2
Kohlensaure Talkerde		26,1
Kohlensaure Kalkerde		12,7
Eisen	—	3,0
Alaunerde	—	2,0
		100,0

(Opusc. Vol. IV. p. 170.)

Holzartiger Asbest, Bergholz. Die Fasern dieses Fossils sind fest aneinander gekittet, und wenn man die Massen, welche sie bilden, zerbricht, so erhält man Stücke, welche Holzsplittern nicht unähnlich sind. Die herrschende Farbe dieser Varietät ist die holzbraune, welche ins Gelbe übergehet.

Man findet den Asbest sehr häufig, und zwar in den uranfänglichen Gebirgen, jedoch scheint er von den Fossilien, welche denselben angehören, mit am spätesten gebildet worden zu seyn. In den eigentlichen Flötzgebirgen scheint er nicht vorzukommen. Savoien, Corsica, die Pyrenäen, Sachsen, Frankreich, Sibirien, Schweden u. s. w. sind die Länder, welche ihn liefern.

Die Alten verfertigten aus dem Asbest, wie schon oben erinnert wurde, eine Art unverbrennlicher Leinwand, die sie als Hülle brauchten, um die Asche der zu verbrennenden Leichen unvermischt zu erhalten. Man hat auch Papier aus demselben verfertigt. Die unverbrennlichen Lampendochte der Alten scheinen gleichfalls aus Asbest verfertigt worden zu seyn. Kircher will sich eines sol-

Digitized by Google

chen Dachtes zwei Jahre lang, ohne daß es zerstört wurde, bedient haben. Rozier hingegen, welcher diesen Versuch wiederholt hat, fand diese Dochte keinesweges so unzerstörbar. Die Fasern sinterten bald zusammen, es bildete sich eine Schnuppe, und ein Docht aus Asbest, der mit aller möglichen Sorgfalt verfertigt worden war, konnte von ihm nicht länger als 20 Stunden gebraucht werden.

Dolomieu erzählt, daß man auf Corsica den Asbest unter den Thon mischt, und daß die aus dieser Mischung bereiteten Gefäße weniger zerbrechlich wären als andere, und besser dem Feuer widerständen. In China verfertigt man Oefen aus diesem Fossil.

Asche. Cinis. *Cendre.* So nennt man das mehr oder weniger grauweiße Pulver, welches beim Verbrennen der vegetabilischen Stoffe an der freien Luft zurückbleibt. Es enthält alle diejenigen Bestandtheile des verbrannten Körpers, welche sich nicht verflüchtigen lassen.

Die hauptsächlichsten Bestandtheile der Pflanzenasche sind die feuerbeständigen Alkalien. Das Kali macht einen Bestandtheil der Asche aller derjenigen Pflanzen aus, welche in einiger Entfernung von der See wachsen, das Natrum hingegen wird in der Asche beinahe aller in der Nachbarschaft des Meeres wachsenden Pflanzen angetroffen. Von den Erden macht die Kalkerde gewöhnlich den vorzüglichsten Bestandtheil der Asche aus, und wird auch in der Asche der meisten Pflanzen angetroffen. Auch die Kieselerde kommt in mehreren Pflanzen vor, vorzüglich in den Grasarten und mehreren Arten des Kandelwisches (Equisetum). Nach Davy macht die Kieselerde einen Bestandtheil der äußersten Rinde (Epidermis) mehrerer Pflanzen aus, und bei einigen bestehet beinahe die ganze Epidermis aus Kieselerde. Nach ihm enthalten 100 Theile der Epidermis des Kolbenrohres 90; des Bambusrohres 71,4; des gemeinen Rohres 48,1; der Kornstängel 6,5 Theile Kieselerde.

Digitized by Google

Von den Konkretionen, welche zuweilen im Bambusrohre gefunden werden (die man Tabascher nennt), und welche denen ähneln, die Humboldt in mehreren riesenmäßigen Grasarten von Südamerika angetroffen hat, macht die Kieselerde, welche mit etwas Kali verbunden ist, den vorzüglichsten Bestandtheil aus.

Die Talkerde kommt gleichfalls als Bestandtheil in der Asche mehrerer Pflanzen vor. In beträchtlicherer Menge findet man sie in der Asche mehrerer Seepflanzen, vorzüglich in den Tangarten. Unter allen bekannten und bisher untersuchten Pflanzen enthält die Salsola Soda die größte Menge Talkerde, indem in der Asche, welche aus 100 Theilen dieser Pflanze erhalten worden, 17,929 Theile von dieser Erde gefunden wurden.

Am seltensten wird die Alaunerde in der Pflanzenasche angetroffen.

Bergmann fand in jeder Getreideart alle diese vier verschiedene Erden.

Von den Metallen hat man bis jetzt nur Eisen und Manganesium als Bestandtheile der Pflanzenasche angetroffen. Das Eisen kommt am häufigsten vor; in vorzüglicher Menge fand es Vauquelin in der Asche der Salsola Soda. Das Manganesium ist von Scheele in den Pflanzen entdeckt worden. Proust fand es in der Asche der Kiefer, der Ringelblumen, der Weinreben, des Eichenholzes und Feigenholzes.

Kunkel und Sage führen auch Gold als Bestandtheil der Pflanzenasche an; allein die Versuche anderer Chemisten sind dieser Behauptung nicht günstig; es entstehet daher die gegründete Vermuthung, daß ein Irrthum bei diesen Versuchen obgewaltet habe, und daß es ein Edukt aus dem Blei, dessen sich diese Chemisten zu ihren Versuchen bedienten, war.

Von den Säuren trifft man zuweilen Schwefelsäure, Salzsäure und Phosphorsäure in der Asche an, die mit ei-

Digitized by Google

nem Theile jener salzfähigen Grundlagen zu Salzen verbunden sind.

Im Allgemeinen erhält man dreimal so viel Asche aus Sträuchern und fünfmal so viel Asche aus Kräutern als aus Bäumen. Die Zweige geben mehr Asche, als ein gleiches Gewicht Holz vom Stamme; die Blätter liefern eine noch größere Menge Asche, als die Zweige. Kräuter, welche zur Reife gelangt sind, geben eine ungleich größere Menge Asche, als in jeder andern Periode des Wachsthums. Frische Pflanzen liefern mehr Asche als trockene.

Folgende Tabelle enthält die Menge Asche und Kali, welche aus hundert Theilen mehrerer Pflanzen erhalten worden.

	Asche	Kali
Saalweide — —	2,8	— 0,285
Rüster — —	2,36727	— 0,39
Eiche — —	1,35185	— 0,15343
Pappel — —	1,23476	— 0,07481
Spindelbaum — —	1,1283	— 0,1254
Buche — —	0,58432	— 0,14572
Tanne — —	0,34133	
Weinreben — —	3,379	— 0,55
Gemeine Nessel — —	10,67186	— 2,5033
Gemeine oder hängende Distel	4,04265	— 0,53734
Farrenkraut — —	5,00781	— 0,6259
Krause Distel — —	10,5	— 1,96603
Große Binse — —	3,85395	— 0,72234
Kleine Binse — —	4,33593	— 0,50811
Stängel des türkischen Weizens	8,86	— 1,75
Wermuth — —	9,744	— 7,3
Erdrauch — —	21,9	— 7,9
Gemeiner Wiesenklee (Trifolium pratense)		— 0,078
Wicken — —	—	— 2,75
Bohnen mit ihren Stängeln	—	— 2,0

Digitized by Google

Hundert Theile Salsola Soda geben 19,921 Asche, und diese enthalten 1,992 Natrum.

Ueber die Menge von Erden, welche in den verschiedenen Pflanzen angetroffen wird, liefert nachstehende Tabelle einige hieher gehörige Bestimmungen:

Hundert Theile	Eiche	enthalten an Erden	1,03
—	Buche	—	0,453
—	Tanne	—	0,003
—	Türkischer Weizen		7,11
—	Sonnenblumen	—	3,72
—	Weinreben	—	2,85
—	Buxbaum	—	2,674
—	Weide	—	2,515
—	Rüster	—	1,96
—	Esche	—	1,146
—	Farrenkraut	—	3,221
—	Wermuth	—	2,444
—	Erdrauch	—	14,000

Etwas Allgemeines läßt sich übrigens über die Bestandtheile der Asche nicht festsetzen; indem die Asche jeder Pflanze Verschiedenheiten darbietet, ja die Asche aus verschiedenen Theilen derselben Pflanze, wie Vauquelin gezeigt hat, verschiedene Bestandtheile enthält.

Die Asche thierischer Körper enthält gewöhnlich etwas Blausäure, welche an Kalkerde gebunden ist, und phosphorsaure Salze mit alkalischer oder erdiger Basis. Die Knochenasche ist nichts anders als phosphorsaure Kalkerde, kohlensaure Kalkerde und etwas blausaure Kalkerde: oft findet man auch phosphorsaure Talkerde als Bestandtheil derselben.

Die Pflanzenasche wird zu manchen Anwendungen in den Künsten und im gemeinen Leben benutzt. Sie wird ausgelaugt, und die erhaltene Lauge zum Bleichen, zur Gewinnung des Kali und Natrums und zu mehreren Anwendungen als zum Seifekochen u. s. w., wozu die beiden zuletzt genannten Bestandtheile sie geschickt machen,

Digitized by Google

verwendet. Higgins mischt die ausgelaugte und von Alkali gänzlich erschöpfte Asche unter den Mörtel: er fand, daß derselbe dadurch schwammiger wurde, leichter trocknete, erhärtete, und nicht so leicht Risse bekam. Auch zum Düngen der Aecker, zur Verfertigung der Kupellen und zum Heerdschlagen in den Treiböfen bedient man sich der ausgelaugten Asche.

Asphalt. Bitumen Asphaltum Wern. *Asphalte.* Der Asphalt ist eine Art des Bitumens. Er bildet feste Massen, ist aber dabei zerbrechlich, so daß man ihn mit dem Nagel des Fingers in Pulver verwandeln kann. Sein Bruch ist muschlig und glänzend, zuweilen aber auch matt und uneben. Seine Farbe ist schwarz oder bräunlichschwarz.

Gewöhnlich ist dieses Fossil undurchsichtig, zuweilen ist es jedoch an den Kanten durchscheinend, und läßt in diesem Falle die rothen Lichtstrahlen durch. Es hat wenig oder gar keinen Geruch, es sey denn, daß man es reibt oder erwärmt: in letzterem Falle verbreitet es den, den Erdharzen eigenthümlichen Geruch, und zeigt zugleich Harzelektricität. Sein specifisches Gewicht ist etwas größer, als das des Wassers; indem er von 1,104 bis 1,205 gehet. Es ist leicht entzündlich, brennt mit Flamme und stößt einen dicken Rauch aus, welcher einen scharfen, durchdringenden Geruch verbreitet; als Rückstand bleiben ungefähr 15 Procent, welche Erden sind.

Durch Schmelzen läßt es sich mit Schwefel, Phosphor, Harzen und flüchtigen Oele verbinden. Im Alkohol ist es unauflöslich. Bei der Destillation liefert es ein dem Steindl ähnliches Oel und eine Spur von Ammonium.

Wird es mit Schwefelsäure behandelt, der Rückstand gehörig mit Wasser ausgewaschen, und hierauf mit Alkohol digerirt, dieser durch Destillation abgeschieden, und der trockene Rückstand mit kaltem destillirten Wasser übergos-

Digitized by Google

sen, so zeigen nach Hatchett die Reagenzien in diesem, die Gegenwart des Gerbestoffes an; als Rückstand bleiben 40 Procent Kohle. Wurde Asphalt mit Salpetersäure digerirt und die Digestion nicht zu lange fortgesetzt, so wurde gleichfalls Gerbestoff erzeugt. Nach Hinwegnehmung desselben blieb ein Rückstand, welcher 37 Procent betrug. Dieses Residuum hatte eine blaßbraune, dem spanischen Taback ähnliche Farbe. Im Innern war die Farbe auf dem Bruche dunkelbraun, und hatte beträchtlichen Harzglanz. Der Wärme ausgesetzt, schmolz sie nicht leicht, wurde sie aber entzündet, so stieß sie einen Geruch aus, der ein Gemisch aus dem eines Harzes und eines fetten Oeles war. Es blieb eine sehr leichte Kohle zurück, die an Umfang den ursprünglichen dieser Substanz bei weitem übertraf. (A third series of an artificial substance which posseses the principal characteristic property of Tannin. By Charles Hatchett, Loudon 1806.)

Klaproth, welcher den Asphalt von Avlona in Albanien untersucht hat, erhielt aus 100 Granen desselben folgende Bestandtheile, welche theils Edukte, theils Produkte sind:

36 Kubikzoll kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas.
32 Gran bituminöses Oel.
6 Gran schwach ammonisches Wasser.
30 Gran Kohle.
7,5 Gran Kieselerde.
4,5 Gran Alaunerde.
0,75 Gran Kalkerde.
1,25 Gran Eisenoxyde.
0,5 Gran Manganesiumoxyde.

(Klaproths Beitr. B. III. S. 318.)

Man findet den Asphalt in beträchtlicher Menge auf der Oberfläche des todten Meeres. Er wird durch Quellen, welche in diesem Meere befindlich sind, erzeugt, häuft sich auf der Oberfläche des Meeres an und erhärtet. Die Winde treiben ihn an das Ufer, wo er von den Einwoh-

Digitized by Google

nern eingesammelt wird. Man findet ihn ferner zu Morsfeld, Iberg, Neufchatel, zu Avlona u. s. w. Pallas beschreibt eine Asphaltquelle, welche sich im Gebiete der Tschuwasischen Tartaren befindet, wo der Asphalt auf der Oberfläche des Wassers einer kleinen Quelle schwimmt.

Man bedient sich des Asphaltes in Frankreich, nach vorhergegangener Bearbeitung, zum Schmieren der Wagenräder und zum Theeren der Schiffe. Er soll einen Bestandtheil des schwarzen Firnisses der Chinesen ausmachen, auch sollen dieselben die Feuerwerke, welche auf dem Wasser zu brennen bestimmt sind, damit überziehen.

Assimilation. Assimilatio. *Assimilation.* Mit diesem Namen belegt man die vereinte Wirkung chemischer und organischer Kräfte, wodurch die Nahrungsmittel, welche das organische Wesen in sich genommen hat, in die Bestandtheile, sowohl feste als flüßige, desselben verwandelt werden. Gewöhnlich nimmt man dieses Wort in einer eingeschränktern Bedeutung, und versteht darunter die Nahrungsmittel, welche das Thier zu sich nimmt und verarbeitet; es kann aber mit Recht auf die organischen Wesen überhaupt ausgedehnt werden, indem bei den Pflanzen ein dem thierischen ganz ähnlicher Proceß vorgehet. Die nährenden Theile, so verschieden sie von den Theilen des organischen Wesens sind, werden von diesem aufgenommen, und in die Bestandtheile desselben verwandelt.

Das organische Wesen befindet sich in keiner Periode seines Daseyns in dem Zustande der Beharrung, sondern ist stetigen Veränderungen unterworfen. Die Organe sind ununterbrochen thätig, sie werden nicht allein gebraucht, sondern auch verbraucht; sie müssen daher, wenn ihre Funktionen nicht endlich aufhören sollen, von Zeit zu Zeit erneuert werden.

Die Natur der Assimilation ist übrigens in das tiefste Dunkel gehüllt. Jedes bei der Assimilation thätige Organ hat seine eigenthümliche Verrichtung; sie findet

statt, sobald Materialien vorhanden sind, wenn auch das Resultat dieser Thätigkeit, dem Wohlbefinden des organischen Wesens nachtheilig ist. So verwandelt der Magen die Nahrung stets in Nahrungsbrei, wenn auch die Speise von der Beschaffenheit seyn sollte, daß der Prozeß der Verdauung durch diese Veränderung eher verhindert als befördert wird.

Auf der andern Seite wird, wofern eine Substanz, mit einem bei der Assimilation thätigen Organe in Berührung gebracht wird, diese nicht verändert, wenn sie schon die Veränderung erfahren hat, welche durch dieses bestimmte Organ hervorgebracht wird. Bringt man Milch, eine Flüssigkeit, welche mit dem Nahrungssafte die größte Aehnlichkeit hat, in das Jejunum, so wird sie von den Milchgefäßen unverändert absorbirt.

Fourcroy ist geneigt, die Assimilation für einen rein chemischen Prozeß zu erklären, allein man versuche nur, außer dem organischen Körper durch chemische Kunst, mit den verschiedenen Substanzen Veränderungen vorzunehmen, die denjenigen ähnlich sind, welche im organischen Körper erfolgen. Ja was noch auffallender ist, der Magen selbst wird während der Verdauung nicht angegriffen, da aber der Magen der Thiere, eben so wie andre Theile derselben, zur Nahrung dienen kann, so müßte, wofern rein chemische Kräfte hier thätig wären, der Magensaft eben so auf ihn wirken und ihn zersetzen können, wie dieses der Fall bei andern Substanzen ist, welche in denselben gebracht werden. Hunter hat sogar gezeigt, daß der Magensaft, welcher im lebenden Zustande ohne Wirkung auf den Magen ist, diesen nach dem Tode oft auflöst.

Die vorwaltenden letzten Bestandtheile der von den Thieren genossenen Nahrungsmittel sind Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff, die Nahrungsmittel, welche die Pflanzen in sich nehmen, bestehen vorzüglich aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff. Wie aus diesen

Digitized by Google

Säuren, Oele, kurz Zusammensetzungen, von denen jene gleichfalls als letzte Bestandtheile anzusehen sind, gebildet werden, läßt sich allenfalls begreifen. Woher kommt aber die Kalkerde, das Eisen, der Schwefel, Phosphor, das Natrum, die wir gleichfalls als Hauptbestandtheile des thierischen Körpers antreffen, die wir aber in den genossenen Nahrungsmitteln, wenigstens nicht in der Menge, in welcher sie im thierischen Körper vorkommen, antreffen. Das Schalthier ersetzt und erneuert sein Gehäuse in ganz reinem Wasser. Roggen, welcher in destillirtem Wasser vegetirte, enthielt, den Versuchen von Schrader zufolge, eine ungleich größere Menge Erden und Metalloxyden als vor der Vegetation: mithin Bestandtheile, welche man in dem Boden und den nährenden Theilen vergebens sucht.

Vauquelin fand bei seinen Versuchen über die Exkremente und Nahrungsmittel der Henne, daß man sowohl die Bildung der Kalkerde als Phosphorsäure in den Körper des Thieres annehmen müsse. Diese Data führen uns auf die höchst wahrscheinliche Vermuthung, daß diese Substanzen, ungeachtet sie bei dem jetzigen Zustande unsrer chemischen Kenntnisse, für uns unzerlegbar sind, doch keinesweges absolut einfache Substanzen sind; sondern auf eine, uns bis jetzt freilich verborgene Art, durch organische und chemische Kräfte zusammengesetzt werden.

Atakamit. Grüner Kupfersand aus Peru. Atacamites. *Atacamite.* Dieses Fossil wurde zuerst von Dombey aus Peru nach Europa gebracht. Es ist ein grasgrünes mit Quarzkörnern vermischtes Pulver. Wird es auf Kohlen gestreuet, so entstehet eine schön blaue und grüne Flamme. Es wird sowohl von der Salpetersäure als Salzsäure, ohne Aufbrausen aufgelöst. Die Farbe der Auflösung ist grün. Berthollet war der erste, welcher die Gegenwart des Kupfers und der Salzsäure in diesem Fossil zeigte. Späterhin wurde dasselbe von Proust und Vauquelin

quelin untersucht. Ersterer erklärte es, wie Berthollet, für eine Verbindung des Kupfers mit Salzsäure: letzterer hingegen hielt es anfänglich für eine Mischung aus Kupferoxyde und Kochsalz, überzeugte sich aber in der Folge von seinem Irrthume, und pflichtete der Meinung der beiden andern Chemisten bei.

Klaproth hat durch seine Analyse die Behauptung von Proust nicht nur bestätigt; sondern auch das Verhältniß der Bestandtheile in diesem Fossil bestimmt. Er fand in 100 Theilen desselben:

73,0 Kupferoxyde,
10,1 Salzsäure,
16,9 Wasser,

100,0.

(Beitr. III. S. 200.)

Athmen, Athemholen. Respiratio. *Respiration.* Das Athmen ist eine der wichtigsten Funktionen des thierischen Körpers; durch sie wird das Leben des Thieres erhalten. Es bestehet aus zwei Verrichtungen, dem Einathmen und Ausathmen. Durch die eine wird die Luft in die Lungen, oder das die Lungen vertretende Organ aufgenommen: durch die andere wird die eingeathmete Luft, nachdem sie chemische Veränderungen im thierischen Körper erlitten hat, wieder aus demselben fortgeschafft.

Es gehört der Physiologie an, eine genaue Beschreibung der bei der Respiration thätigen Organe zu liefern, und die Verschiedenheiten zu bemerken, welche bei den verschiedenen Thierklassen in dieser Rücksicht statt finden; hier kann nur von den Erscheinungen bei dieser Funktion geredet werden, welche sich auf chemische Principien zurückführen lassen.

Bis auf Mayow, welcher in der Mitte des siebzehnten Jahrhunderts lebte, hatte man über die Verrichtung des Athemholens, und über die Veränderungen, welche

dadurch im thierischen Körper bewirkt werden, äußerst mangelhafte Begriffe. Mayow anticipirte gleichsam, wie Beddoes richtig bemerkt, das, was die Versuche der Neuern erst völlig aufgeklärt haben. Er bemerkte, daß das Blut einen Theil (den er das Lebenbewirkende Princip nannte) von der eingeathmeten Luft absorbire; daß davon die Entstehung der thierischen Wärme, die rothe Farbe des arteriellen Blutes u. s. w. abhänge. Mayow's Ansicht dieses Gegenstandes fand übrigens bei seinem Zeitgenossen, und bei denen, welche nach ihm Hypothesen über die Respiration entwarfen, nicht den Eingang und die Aufnahme, welche man zu erwarten berechtigt gewesen wäre. Noch verdient unter den ältern Naturforschern Hales einer dankbaren Erwähnung.

Unter den Neuern bahnten Priestley und Scheele, durch die Analyse der atmosphärischen Luft, durch die Entdeckung des Sauerstoffgases, durch Anerkennung, daß dasselbe einen Bestandtheil der atmosphärischen Luft ausmache u. s. w. Lavoisier'n den Weg, der umfassender als alle seine Vorgänger, diesen Gegenstand untersuchte. Seine Theorie wurde von den meisten spätern Naturforschern, wenige Veränderungen abgerechnet, angenommen, in manchen Stücken berichtigt und erweitert.

Das Athemholen geschieht bei den meisten Thieren vermittelst der Lungen. Dieses Organ bestehet aus einer außerordentlich dünnen Zellenhaut, deren Dicke nach Hales kaum $\frac{1}{1000}$ eines Zolles beträgt. Von dieser Zellenhaut werden eine unzählige Menge Zellen gebildet, welche alle mit Luft angefüllt sind. Die Zellen werden von den feinsten Zweigen der Arterien durchwebt, welche das aus der rechten Kammer des Herzens kommende Blut enthalten; sie kommen mit der in diesen Zellen enthaltenen Luft in Berührung, und nachdem das Blut dadurch gewisse Modifikationen erlitten hat, so nehmen die äußerst zarten Enden, die Lungenvenen, dasselbe wiederum auf, und führen es in die linke Herzkammer zurück.

Digitized by Google

Es kommt nun darauf an, zu unterſuchen: 1) von welcher Beſchaffenheit die zur Reſpiration taugliche Luft ſeyn müſſe. 2) Welche Veränderungen dieſe Luft, und 3) welche das Blut erleidet.

Die zum Athmen taugliche Luft muß Sauerſtoff enthalten, jedoch iſt es nicht gleichgültig, in welcher Verbindung: mehrere Gasarten enthalten gleichfalls Sauerſtoff, allein ſie wirken entweder tödtlich, oder dienen doch nur unvollkommen zur Erhaltung des Lebens; dieſes letztere gilt ſogar von dem reinen Sauerſtoffgaſe. Die atmoſphäriſche Luft allein beſitzt die Eigenſchaft, anhaltend zum Athmen der Thiere dienen zu können, ohne daß daraus nachtheilige Folgen für dieſelben entſtehen.

Die Menge der Luft, welche die Menſchen beim Athmen in die Lunge aufnehmen, iſt nach Beſchaffenheit der Individuen, größer oder kleiner. Goodwyn fand, daß nach dem natürlichen Tode, im Zuſtande des völligen Ausathmens, die Lungen eines Erwachſenen im Durchſchnitte 109 Kubikzoll Luft enthalten. Setzt man die Menge der bei jedem Athemzuge eingeathmeten Luft mit Menzies auf 40 Kubikzoll, ſo werden die Lungen nach dem Einathmen 149 Kubikzoll Luft enthalten; mithin würde die Ausdehnung dieſes Organs, nach dem Ausathmen, zu ſeiner Ausdehnung nach dem Einathmen in dem Verhältniſſe wie 109 zu 149 ſtehen. Nach Menzies beträgt die nach dem Ausathmen in den Lungen zurückbleibende Luft nicht 109, ſondern 179 Kubikzoll. Das Volumen der Lunge nach dem Einathmen würde ſich demnach zu dem nach dem Ausathmen verhalten, wie 219 zu 179.

Auch die Zahl der Athemzüge iſt bei verſchiedenen Menſchen in einer beſtimmten Zeit verſchieden. Hales bemerkte, daß er im Durchſchnitte zwanzigmal in einer Minute athmete; dieſes möchte auch wohl bei den meiſten Individuen der Fall ſeyn. Ein Mann, deſſen ſich Menzies bei ſeinen Verſuchen bediente, athmete nur vierzehnmal in einer Minute. Davy erzählt von ſich, daß er

20 bis 27 mal in einer Minute athme. Von der Zahl der Athemzüge hängt gleichfalls die Menge der Luft ab, welche in einer gegebenen Zeit in die Lungen aufgenommen wird.

Die Veränderungen, welche die Luft durch das Athmen erleidet, bestehen in Folgendem. Die Menge der ausgeathmeten Luft ist niemals ganz der Menge der eingeathmeten Luft gleich. Den Versuchen von Menzies zufolge, mit denen auch die Versuche von Lavoisier, mit welchen er in den letzten Tagen seines Lebens beschäftigt war, so wie die von Davy (denen zufolge $\frac{1}{15}$ von der eingeathmeten Luft verschwindet) stimmen, wird die eingeathmete Luft um $\frac{1}{20}$ in den Lungen vermindert. Nach Pfaff (Neues Journ. der Chem. B. V. S. 103.) beträgt die Totalverminderung des Luftvolumens durch einmaliges Einathmen, nach einem Durchschnitte von mehreren Versuchen $\frac{1}{18}$ ihres Volumens; durch zweimaliges Einathmen $\frac{1}{11}$, durch dreimaliges Einathmen $\frac{1}{12}$: jedoch kommt hiebei vieles auf die Zeit an, welche auf jeden Athemzug verwendet wird.

Diese Verminderung geschieht auf Kosten beider Bestandtheile der Luft, sowohl des Sauerstoffgases als des Stickgases. Nach den neuesten Versuchen von Lavoisier und Seguin verbraucht ein Mann in einer Mittelzahl in 24 Stunden bei'm Athmen 32,48437 Unzen (Troygewicht) Sauerstoffgas. Nach Davy verschwinden bei jedem Einathmen im Durchschnitte 1,4 Kubikzoll Luft. Von diesen sind 0,2 Kubikzoll Stickgas, 1,2 Kubikzoll Sauerstoffgas. Nimmt man nun in einer Minute 26 Athemzüge an, welches bei Davy, der mit sich selbst experimentirte, der Fall war, so würde die ganze Menge der verschwundenen Luft in 24 Stunden ungefähr 38 Unzen, oder richtiger: 4,68 Unzen Stickgas und 33,54 Unzen Sauerstoffgas betragen.

Untersucht man die aus den Lungen ausgehauchte Luft; so findet man, daß sie eine beträchtliche Menge koh-

lenſaures Gas enthält, welches durch die bekannten Mittel abgeſchieden werden kann. Nach Lavoiſier haucht ein Menſch in 24 Stunden aus ſeinen Lungen im Durchſchnitte 18 Unzen (Troygewicht) kohlenſaures Gas aus; nach Davy, in derſelben Zeit, 37 Unzen. Beide Angaben weichen, wenn man auch vorausſetzen will, daß bei verſchiedenen Individuen dieſe Mengen nicht gleich ſind, ſo ſehr von einander ab, daß dieſer Gegenſtand auf's neue unterſucht werden muß.

Außer dem kohlenſauren Gaſe enthält die ausgeathmete Luft auch Waſſerdämpfe. Ihre Menge beträgt nach Hales (Veg. Stat. II. p. 327.) in 24 Stunden 20,4 Unzen; nach Lavoiſier beinahe 29,2 Unzen.

Die Veränderungen, welche das Blut durch das Athmen erleidet, beſtehen in Folgendem: Ein Theil der eingeathmeten Luft wird vom Blute abſorbirt. Schon Lagrange behauptete dieſes: nach ihm wird jedoch nur der eine Beſtandtheil der atmoſphäriſchen Luft, das Sauerſtoffgas, vom Blute bei ſeinem Durchgange durch die Lungen abſorbirt, und in dem Augenblicke, da dieſes erfolgt, aus dem Blute kohlenſaures Gas und Waſſer abgeſchieden. Er wurde zu dieſer Behauptung durch die Betrachtung veranlaßt, daß, wofern alle Wärme, welche ſich durch den ganzen Körper vertheilt, in den Lungen entwickelt würde, die Temperatur derſelben ſo ausnehmend von der Temperatur der übrigen Theile des Körpers verſchieden ſeyn würde, daß man dieſes längſt müßte bemerkt haben; ja die Lungen würden dieſe Temperatur nicht ertragen können und würden zerſtört werden. Es iſt ihm daher ungleich wahrſcheinlicher, daß die thieriſche Wärme, nicht in den Lungen allein, ſondern in allen Theilen des menſchlichen Körpers, welche das Blut durchſtrömt, entwickelt werde. Er nimmt in dieſer Hinſicht an, daß das Blut bei ſeinem Durchgange durch die Lungen das Sauerſtoffgas aus der eingeathmeten Luft abſorbire; daß daſſelbe zugleich mit dem Blute in die Arterien, und aus

Digitized by Google

dieſen in die Venen geleitet werde; daß auf dieſem Wege der Sauerſtoff nach und nach den Zuſtand der Auflöſung verlaſſe, und ſich zum Theil mit dem Kohlenſtoffe und Waſſerſtoffe des Blutes verbinde, wodurch Waſſer und Kohlenſäure gebildet werden, welche aus dem Blute in dem Augenblicke entweichen, wenn ſich das venöſe Blut aus dem Herzen in die Lungen ergießt. Während dieſer Verbindung des Sauerſtoffes mit den genannten Stoffen, wird aber ununterbrochen Wärme frei, und da dieſes an allen Orten, welche das Blut durchſtrömt, ſtetig erfolgt; ſo giebt dieſes einen Erklärungsgrund, wie der Wärmeſtoff in den Theilen des Körpers, welche ſich in der größten Entfernung von den Lungen befinden, entbunden werden könne. Dieſe Meinung wurde gleichfalls von Haſſenfratz angenommen.

Davy hat es übrigens äußerſt wahrſcheinlich gemacht, daß das Blut die Luft unverändert abſorbire; daß ſie in der Folge durch jene Flüſſigkeit zerſetzt, und daß derjenige Antheil Stickſtoff, welcher nicht verbraucht wird, wieder abgeſchieden, und mit der in den Lungen befindlichen Luft vermiſcht werde. Folgende Thatſachen werden von ihm zur Unterſtützung dieſer Meinung angeführt. Wird Waſſerſtoffgas eingeathmet, ſo erfolgt keine Verminderung deſſelben, auch im Blute verurſacht es keine poſitiven Veränderungen. Wählt man hingegen zum Einathmen oxydirtes Stickgas; ſo verſchwindet ein Theil deſſelben, zu gleicher Zeit wird, wie gewöhnlich, kohlenſaures Gas entwickelt, und es kommt eine beträchtliche Menge Stickgas zum Vorſchein. Letzteres war in dem Gaſe, ehe daſſelbe eingeathmet wurde, keinesweges im iſolirten Zuſtande enthalten; folglich muß es durch Zerſetzung des oxydirten Stickgaſes hervorgebracht worden ſeyn. Die Menge des ausgehauchten Stickgaſes war jedoch geringer, als die, welche das Quantum des oxydirten Stickgaſes, welches verſchwunden war, enthielt, mithin muß ein Theil deſſelben abſorbirt worden ſeyn. Kann aber ein Theil abſor-

Digitized by Google

birt werden, so fragt Davy, warum nicht das Ganze könne absorbirt worden seyn? findet aber letzteres statt; so muß das Stickgas, durch die darauf folgende Zersetzung des absorbirten oxydirten Stickgases, welche durch das Blut bewirkt worden, entwickelt worden seyn.

Da nun die atmosphärische Luft dieselben Bestandtheile, nur in einem abgeänderten Verhältnisse als im oxydirten Stickgase, enthält, und da man bei'm Einathmen der atmosphärischen Luft gleichfalls ein Verschwinden beider Bestandtheile derselben bemerkt; so kann man der Analogie nach schließen, daß auch die atmosphärische Luft unzersetzt vom Blute absorbirt werde; und daß das Stickgas, welches entwickelt wird, in Folge der durch das Blut bewirkten Zersetzung derselben abgeschieden werde.

Spallanzani und Pfaff bemerkten bei ihren Versuchen über die Respiration gleichfalls das Verschwinden eines Theiles des Stickgases. Nach letzterem beträgt die Menge des Stickgases, welche bei einem einmaligen Athmen absorbirt wird, 0,808 eines Pariser Duodecimal-Kubikzolles. In einem andern Versuche betrug diese Absorbtion, wenn 60 bis 80 Kubikzoll atmosphärische Luft eingeathmet wurden, 0,852 Par. Duod. Kubikz. Bei einem dreimaligen Einathmen von 30 Kubikzoll atmosphärischer Luft während 16 Sekunden, wurden 1,2705 Par. Duod. Kubikz. absorbirt.

Noch einen Beweis, daß die ganze Luft zur Respiration erforderlich sey, findet Davy darin, daß das Sauerstoffgas keinesweges so tauglich zum Einathmen sey, als atmosphärische Luft; auch verschwindet nach ihm, wenn reines Sauerstoffgas eingeathmet wird, in einer bestimmten Zeit eine weit geringere Menge desselben, als bei'm Einathmen der atmosphärischen Luft. Als Davy z. B. 182 Kubikzoll reines Sauerstoffgas eine halbe Minute lang einathmete, so verschwanden 11,4 Kubikz. von diesem Gase; hingegen 15,6 Kubikzoll, wenn ein gleiches Volumen atmosphärischer Luft respirirt wurde.

Digitized by Google

Der Behauptung von Davy würden jedoch die Erfahrungen von Pfaff widersprechen. Dieser fand bei dem Einathmen des reinen Sauerstoffgases nicht allein die Totalverminderung des Volumens größer, als bei dem Einathmen der atmosphärischen Luft; sondern er bemerkte auch, daß ungleich mehr kohlensaures Gas gebildet wurde. Bei dem Einathmen von 100 Kubikzoll atmosphärischer Luft wurden 5,8 Kubikz. Kohlensäure, bei dem Einathmen eines gleichen Volumens Sauerstoffgas hingegen 8,2 Kubikzoll Kohlensäure gebildet.

Eine Folge der Absorbtion der Luft ist die Veränderung, welche das Blut in Ansehung der Farbe erleidet. Das in den Venen fließende Blut hat eine dunkelpurpurrothe, fast schwärzliche Farbe, während die Farbe des arteriellen Blutes scharlachroth ist. Diese Umwandlung der Farbe findet bei dem Durchgange des venösen Blutes durch die Lungen und bei der Berührung desselben mit der atmosphärischen Luft statt. Die Versuche von Priestley und andern haben gezeigt, daß dieses eine Wirkung des in der atmosphärischen Luft befindlichen Sauerstoffes sey; denn wenn venöses, schwarzes Blut auch außer dem Körper mit Sauerstoffgase, oder mit atmosphärischer Luft in Berührung gebracht wird, so wird es ebenfalls roth. Stickgas an und für sich bringt in der Farbe des venösen Blutes keine Veränderung zuwege. Die unmittelbare Berührung der Luft ist nicht einmal nothwendig; sondern diese Veränderung in der Farbe findet gleichfalls statt, wenn venöses Blut, in eine Blase eingeschlossen, der Luft ausgesetzt wird. Dieser Umstand ist darum wichtig, weil es begreiflich wird, wie die Luft die Farbe des Blutes in der Lunge verändern könne, da sie doch nicht unmittelbar, sondern nur durch das Zellgewebe auf das Blut wirkt. Das Blut erhält zugleich mit dieser Veränderung seiner Farbe, die Eigenschaft, die linke Herzkammer zum Zusammenziehen zu reizen. Venöses Blut, welches von der Luft nicht berührt worden ist, vermag dieses nicht, obgleich die

Digitized by Google

rechte Herzkammer von ihm gereizt wird. Endlich scheint der Nahrungssaft bei dem Durchgange des Blutes durch die Lungen, und bei der Berührung desselben mit atmosphärischer Luft, seine letzte Veränderung zu erfahren, und alle Eigenschaften des Blutes zu erhalten.

Schon oben wurde bemerkt, daß die ausgeathmete Luft Kohlensäure enthalte: über den Ursprung derselben sind jedoch die Meinungen der Naturforscher verschieden. Nach Lavoisier wird sie in den Lungen gebildet, indem sich der in der atmosphärischen Luft befindliche Sauerstoff mit dem aus dem Blute abgeschiedenen Kohlenstoffe verbindet. Nach andern ist die Kohlensäure völlig gebildet im Blute enthalten, und wird zu derselben Zeit, wenn dasselbe Luft absorbirt, von diesem getrennt.

Sobald es seine Richtigkeit hat, welches oben wahrscheinlich gemacht wurde, daß die Luft, ohne zersetzt zu werden, von dem Blute absorbirt werde, so muß man sich für die letzte dieser Meinungen erklären. Die neueren Versuche von Spallanzani sind gleichfalls dieser Meinung günstig. Frisch getödtete Würmer gaben sowohl in reinem Stickgase, als in reinem Wasserstoffgase, Kohlensäure, und zwar in größerer Menge, als wenn sie in atmosphärische Luft eingeschlossen worden waren. Würmer, welche einige Stunden in mephitischen Luftarten leben konnten, wurden in Gasarten, welche keinen Sauerstoff enthielten, gebracht: es wurde übrigens eine größere Menge kohlensaures Gas erhalten, als wenn sie sich in atmosphärischer Luft befunden hätten. Diesen Erscheinungen zufolge, glaubte sich Spallanzani zu dem Schlusse berechtigt, daß das kohlensaure Gas nicht ein Produkt sey, welches durch Verbindung des vom Thiere hergegebenen Kohlenstoffes mit dem Sauerstoffe der Atmosphäre gebildet werde, sondern daß es als Edukt aus dem Körper des Thieres abgeschieden werde.

Die Wasserdämpfe, welche der ausgehauchten Luft beigemischt sind, werden nach Lavoisier dadurch gebil-

det, daß der Wasserstoff, welcher dem Blute beigemischt ist, sich in den Lungen mit dem Sauerstoffe der Luft verbindet, wodurch Wasser erzeugt wird; es ist übrigens wahrscheinlicher, daß diese Dämpfe aus den Gefäßen der Lunge, oder aus dem Blute entwickelt werden, wo sie sich als schon gebildetes Wasser vorfinden.

Die angeführten Thatsachen führen zu folgenden Resultaten. Das Blut absorbirt bei seinem Durchgange durch die Lungen einen Theil Luft, und nimmt diesen bei seinem Umlaufe durch die Blutgefäße mit sich. Während des Blutumlaufes wird die absorbirte Luft nach und nach vom Blute zersetzt, der Sauerstoff, so wie der Stickstoff derselben, gehen neue Verbindungen ein, während zu gleicher Zeit ein Theil Stickstoff, Kohlensäure und Wasser entwikkelt werden. Bei der Rückkehr des Blutes in die Lungen absorbirt dasselbe einen neuen Antheil Luft, wogegen es das Stickgas, kohlensaure Gas und den Wasserdampf fahren läßt, welche während des Blutumlaufes gebildet wurden. Offenbar haben diese Zersetzungen und Zusammensetzungen einen sehr wichtigen Einfluß auf die Ausbildung des Blutes, welches als die große Vorrathskammer angesehen werden muß, aus welcher die meisten übrigen Theile des thierischen Körpers gebildet werden. Außerdem wird durch die Respiration die Temperatur des thierischen Körpers, und fast immer auf demselben Grade, erhalten, wie in dem Artikel thierische Wärme noch bemerkt werden wird. Was aber diesen Prozeß zum wichtigsten in der ganzen thierischen Oekonomie macht, ist, daß das Leben selbst innigst mit demselben zusammenhängt und davon abhängt, denn so wie die Respiration eine auch nur kurze Zeit unterbrochen wird, hört das Thier auf zu leben.

Abweichungen im Bau der zum Athmen gehörigen Werkzeuge bringen bei den Thieren in Ansehung dieses Prozesses mehrere Abänderungen zuwege. Bei'm Fötus liegt das Organ, welches die Stelle der Lunge vertritt (der Mutterkuchen), außerhalb des Leibes des Kindes. Das

Blut des Fötus wird in der Placenta gereinigt. Die Blutgefäße der Mutter ramificiren sich über die Zellen des Mutterkuchens, wie die Aeste der Lungenarterie über die Zellen der Lunge. Das zu dem Leben taugliche arterielle Blut der Mutter, kommt mit dem zum Leben untauglichen Blute, welches im Fötus seinen Umlauf gemacht hat, in Berührung. Vermöge einer doppelten Verwandtschaft, bekommt das Blut der Frucht einen Theil des Sauerstoffes, welchen das arterielle Blut der Mutter enthält, und das Blut der Mutter nimmt dagegen einen Theil des Kohlenstoffes aus dem Blute des Fötus in sich. Das gereinigte, mit Sauerstoff versehene Blut der Frucht, geht nun wieder zurück, macht seinen Umlauf im Körper des Kindes, und das Blut der Mutter geht durch die Vena cava zum Herzen zurück und, von da in die Lunge.

Ueber das Athmen der Fische hat vorzüglich Davy interessante Versuche angestellt.

Er trieb durch lange anhaltendes Kochen aus 64 Kubikzoll Seewasser alle atmosphärische Luft aus, und verhinderte dadurch, daß er das Gefäß mit Queckſilber sperrte, den Zugang der atmosphärischen Luft gänzlich. Als er hierauf eine kleine Barbe in das Wasser brachte, so bekam das Thier sogleich Zuckungen und starb in wenigen Minuten.

Einer andern Menge Wasser wurde durch Kochen alle atmosphärische Luft entzogen. Mit demselben wurden zwei Behältnisse, jedes von 36 Kubikzoll Inhalt, angefüllt. In eins derselben ließ Davy zwey Kubikz. Stickgas, in das andre eine gleiche Menge Sauerstoffgas treten. Durch lang anhaltendes Schütteln wurden die Gasarten vom Wasser (welches durch Queckſilber vor dem Zutritte der atmosphärischen Luft geschützt war) absorbirt. Hierauf wurden in jedes der Gefäße zwei Elritze (Cyprinus Phoxinus) gebracht. Diejenigen, welche in dem Wasser, welches das Stickgas absorbirt hatte, befindlich waren, starben nach vier Minuten; die hingegen,

Digitized by Google

welche in das Wasser, welches Sauerstoffgas enthielt, gesetzt worden waren, waren nach mehreren Stunden, als sie herausgenommen wurden, lebend und gesund.

Eben diese Gefäße, welche bei dem kurz vorher beschriebenen Versuche gebraucht worden waren, wurden mit Wasser, aus welchem man durch zweimaliges Kochen die atmosphärische Luft ausgetrieben hatte, angefüllt. Hierauf ließ Davy in jedes derselben drei Kubikzolle Sauerstoffgas treten. Die Gefäße wurden alsdann einige Zeit geschüttelt, bis das Wasser in beiden eine gleiche Menge Gas absorbirt hatte; sie wurden hierauf umgekehrt in eine Schale voll Quecksilber gestellt, um die atmosphärische Luft abzuhalten. In das eine Gefäß wurden, durch das Quecksilber hindurch, vier Elritzen gebracht. Beide Gefäße wurden, nachdem sie sechs Stunden lang ruhig gestanden hatten, untersucht. Die Fische waren lebend, und jede Spur von Gas in dem obern Theile des Gefäßes war verschwunden. Die Menge des Gases in dem obern Theile des andern Gefäßes war fast unverändert. In jedes dieser Behältnisse wurde hierauf Kalkwasser geschüttet. In dem, in welchem die Fische gelebt hatten, fand eine merkliche Trübung statt, während im andern keine Veränderung bemerkbar war.

Aus diesen Versuchen schließt Davy, daß das Blut in den Kiemen der Fische durch den im Wasser befindlichen Sauerstoff oxydirt worden sey; und daß kohlensaures Gas, vielleicht auch Wasser, von dem venösen Blute in den Kiemen sey abgeschieden worden. Da bei diesen Versuchen keine Spur von Wasserstoffgas wahrgenommen wurde, so erklärt sich Davy gegen die von einigen angenommene Zersetzung des Wassers durch die Respiration der Fische.

Versuche mit Zoophyten, welche den beschriebenen analog waren, überzeugten Davy, daß das Athmen bei ihnen ähnlichen Gesetzen folge. Sie absorbirten von der im Wasser enthaltenen atmosphärischen Luft, nicht allein

Digitized by Google

den Sauerstoff, sondern auch einen Theil des Stickstoffes. Davy on Respiration, in Dr. Beddoes Medical contributions, Bristol 1799. und Researches chemical and philosophical etc. Lond. 1800.

Vauquelin, welcher Versuche mit dem Baumhüpfer (Gryllus viridissimus), der gelben Wegschnecke (Limax flavus) und der Weinbergsschnecke (Helix Pomatia) angestellt hat, erhielt folgende Resultate.

Die Insekten und Würmer athmen, wie die warmblütigen Thiere, Sauerstoffgas ein, und hauchen Wasser und kohlensaures Gas aus.

Das Sauerstoffgas ist eine zur Erhaltung ihres Lebens unerläßliche Bedingung; sie sterben, wenn ihnen dasselbe gänzlich entzogen wird. Jedes andre Gas ist zur Unterhaltung des Athmens untauglich.

Die Würmer, vorzüglich aber die gelbe Wegschnecke, besitzen ganz außerordentliche Respirationskräfte, indem sie, nach Vauquelin, der atmosphärischen Luft jeden noch so kleinen Antheil Sauerstoff zu entziehen vermögend sind, und das Stickgas völlig rein zurücklassen. Vauquelin meint daher, daß man sich derselben füglich als Eudiometer würde bedienen können. Dieser Behauptung widerspricht jedoch Spallanzani. Er fand in der Luft, in welcher diese Thiere gestorben waren, stets einen Rückhalt von Sauerstoffgas.

Auch das während der Respiration selbst gebildete kohlensaure Gas, vermögen die Würmer und Insekten (nach Vauquelin) zu zersetzen. Sie sterben nur alsdann, wenn keine Spur von Sauerstoff mehr vorhanden ist. Wenn mehrere dieser Thiere in Gasarten, welche kein Sauerstoffgas enthalten, fortleben; so rührt es davon her, daß sie das Athmen einige Zeit unterdrücken können: auch meint Davy, daß sich etwas Luft an die feinen Haare anhänge, mit welchen die Mündungen ihrer Luftröhren besetzt sind, und daß diese Luft das Athmen einige Zeit zu unterhalten im Stande sey. Vauquelin, Observations

chimiques et physiologiques sur la respiration des Insectes et des Vers. Ann. de Chim. T. XII. p. 273., überſ. in Gren's Journ. B. VII. S. 453 ff.

Hiemit ſtimmen die Verſuche von Spallanzani ſehr gut. Auch er fand, daß ſowohl die mit Reſpirationswerkzeugen verſehenen Thiere, als die, welche derſelben beraubt waren, den Sauerſtoff der Luft abſorbirten, und daß die Größe der Abſorbtion mit der Temperatur der umgebenden Luft in geradem Verhältniſſe ſtehe. Bei denen Thieren, welchen die Reſpirationswerkzeuge fehlen, vertritt das Hautorgan die Stelle der Lungen. Bei den Verſuchen, welche er mit ſehr verſchiedenen Thierarten anſtellte, wurde nicht allein das Verhältniß zwiſchen dem Sauerſtoffgas und Stickgas verändert, ſondern es wurde auch immer ein Quantum Kohlenſäure erzeugt. Da die Erzeugung der Kohlenſäure auch in einem Medium erfolgte, das ganz von Sauerſtoff entblößt war, ſo ſchloß er, daß die Bildung der Kohlenſäure nicht von dem Sauerſtoffe der atmoſphäriſchen Luft abhängig ſey, ſondern von dem Thiere ſelbſt hergegeben werde. Dieſe Aushauchung von Kohlenſäure fand auch bei getödteten Thieren ſtatt.

Eine nicht minder merkwürdige Erſcheinung, welche Sp. beobachtet hat, iſt folgende. Die Würmer, Inſekten, Amphibien, Vögel und Säugthiere fahren, auch nach ihrem Tode, fort, Sauerſtoff zu abſorbiren; und zwar geſchiehet dieſes nicht allein mit ihrem ganzen Körper, ſondern auch mit einzelnen Theilen deſſelben. Dieſe Abſorbtion des Sauerſtoffes durch das Hautorgan fand auch bei den in Lethargie verſunkenen Thieren ſtatt, ungeachtet während dieſer Zeit keine Spur des Athmens bemerkbar war. Da mehrere Amphibien einige Tage ohne Lungen leben können; ſo benutzte Spallanzani dieſen Umſtand, um genau die Größe der Abſorbtion zu beſtimmen, welche von den Lungen und welche vom Hautorgane herrühre. Er fand die Abſorbtion durch die Lungen ungleich kleiner, als die durch die Haut bewirkte. Die Gehäuſe

Digitized by Google

der Schalthiere, so wie die Eier aller Vögel, mit denen Versuche angestellt wurden, zeigten die Fähigkeit Sauerstoff zu absorbiren. Bei mehreren Arten von Schnecken, als der gewöhnlichen Waldschnecke, der Helix lusitanica u. a. m., wurde auch die Absorbtion des Stickgases, die jedoch weit unbeträchtlicher als die des Sauerstoffes war, bemerkt. Man sehe: Memoires sur la Respiration, par Lazare Spallanzani. A Geneve. An. XI. Im Auszuge im Neuen allgemeinen Journal der Chemie B. III. S. 359 ff.

Humboldt hat die merkwürdige Erfahrung gemacht, daß durch das Athmen der Krokodille nicht eine Verminderung, sondern eine Vermehrung des Luftvolumens hervorgebracht wurde. Eines dieser Thiere, welches in 1000 Theilen Luft, die aus 274 Theilen Sauerstoffgas, 711 Theilen Stickgas und 15 Theilen kohlensaurem Gase bestanden, athmete, vermehrte binnen einer Stunde 43 Minuten das Volumen der Luft um 124 Theile. Diese 1124 Theile bestanden aus: 106,8 Theilen Sauerstoffgase, 79 kohlensaurem Gase, 938,2 Stickgase. Mithin brachte das Thier in dem angegebenen Zeitraume 64 Theile Kohlensäure hervor und absorbirte 167,2 Sauerstoff. Von letzterem fanden sich 46 Theile in den 64 Theile kohlensaurem Gase wieder; das Thier hatte demnach 121 Theile Sauerstoff wirklich verbraucht. Ferner bildete es 227 Theile Stickgas, oder andre gasförmige Substanzen, auf welche die säurefähigen Basen keine Wirkung äußerten. Neues allgem. Journ. der Chem. B. I. S. 334.

Man sehe über diesen Gegenstand außer den angeführten Schriften: Priestley Observations on Respiration. Phil. Trans. Vol. LXVI. p. 216 etc., übersetzt in Crell's chem. Journ. Th. I. S. 207 ff. Lavoisier Mem. sur la Respiration etc., in den Schriften der Pariser Akademie der Wissenschaften vom Jahre 1777. S. 185 ff. deutsch in Lavoisier's Schriften, übersetzt von Weigel. B. III. S. 40 ff. Observations generales sur la respira-

Digitized by Google

tion et sur la chaleur animale par Seguin. Journ. de Physique, Decembre 1790. p. 467. Tentamen physiologicum de respiratione auct. Rob. Menzies. Edimb. 1790. Im Auszuge in Gren's Journ. B. VI. S. 109 ff. Haſsenfratz Mem. sur la Combinaison de l'oxigène avec la Carbone et l'Hydrogène du sang etc. Ann. de Chim. T. IX. p. 231 etc.; überſ. in Crell's Annal. 1794. B. II. S. 441 ff.

Atmoſphäre. Atmosphaera. *Atmosphère.* Wenn die Unterſuchungen über die Höhe der Atmoſphäre, über die Veränderlichkeit derſelben in Abſicht auf Druck zu verſchiedenen Zeiten und in verſchiedenen Höhen; in Rückſicht der Temperatur, Ausdünſtung, Elektricität u. ſ. w. für die Naturlehre im engern Sinne des Wortes gehören; ſo bieten ſich doch andere Unterſuchungen über dieſen Gegenſtand dar, welche theils nur durch chemiſche Kenntniſſe zu Stande gebracht werden können, theils auf mehrere Operationen des Scheidekünſtlers Einfluß haben, mithin von ihm gekannt ſeyn müſſen.

Die Atmoſphäre iſt eine Miſchung aller derjenigen Stoffe, welche bei der Temperatur, in welcher wir leben, und dem Drucke, welchen die Atmoſphäre ausübt, einen elaſtiſchen Zuſtand annehmen, oder von dieſen elaſtiſchen Flüſſigkeiten aufgelöſt werden können. Man kann ſie in bekannte und unbekannte eintheilen.

Zu den bekannten gehören Luft, Waſſer und kohlenſaures Gas.

Die Luft iſt, wie in den Artikel Luft ausführlicher gezeigt werden wird, keinesweges ein Element, ſondern eine Miſchung aus Stickgas und Sauerſtoffgas. In Rückſicht dieſer Beſtandtheile bieten ſich folgende Unterſuchungen dar. 1) In welchem Verhältniſſe ſind dieſe Beſtandtheile in der atmoſphäriſchen Luft befindlich? 2) Iſt dieſes Verhältniß eine beſtimmte oder veränderliche Größe? 3) Sind dieſe Beſtandtheile gemiſcht oder gemengt,

mengt; chemisch oder mechanisch mit einander verbunden?

Da dem Chemisten bis jetzt noch keine Mittel bekannt sind, das Stickgas der atmosphärischen Luft abzuscheiden; so konnte man nur dadurch eine Analyse derselben bewerkstelligen, daß man ihr das Sauerstoffgas entzog. Dieses kann durch alle Oxydationsprocesse (bei denen die Oxydation auf Kosten des Sauerstoffes der atmosphärischen Luft erfolgt) geschehen, und im Artikel Eudiometer wird umständlicher von den Methoden, die Luft zu analysiren, gehandelt werden.

Die Versuche von de Marti (Journ. de Phys. LII. 176.) geben in der Mittelzahl, womit auch Berthollet (Ann. de Chim. XXXIV. 73. und Journ. de l'Ecole Polytech. I. III. 274.) übereinstimmt, in 100 Theilen Luft folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

78 Stickgas,
22 Sauerstoffgas,

100.

Dieses Verhältniß ist dem Volumen nach zu verstehen, wenn man es in Gewicht auszudrücken sucht, und bedenkt, daß das specifische Gewichte des Sauerstoffgases sich zu dem des Stickgases verhalte, wie 135 zu 115, so findet man folgendes Verhältniß der Bestandtheile, für 100 Theile Luft dem Gewichte nach:

74 Stickgas,
26 Sauerstoffgas,

100.

Ein Verhältniß, welches mit dem von Lavoisier gegebenen, der 73 Theile Stickgas gegen 27 Sauerstoffgas als Bestandtheile der atmosphärischen Luft fand (vorausgesetzt, daß dieser Naturforscher die Bestandtheile in einem gegebenen Gewichte und nicht in einem bestimmten Volumen der Luft meinte) sehr gut übereinstimmt.

Digitized by Google

Davy hingegen (Phil. Mag. X. 56.) und Humboldt in Verbindung mit Gay Lüssac (Ann. de Chim. LIII. p. 240 et suiv. und Journ. de Phys. LX. p. 129 et suiv., übersetzt im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 45 ff.) fanden das Verhältniß des Sauerstoffgases zu den andern Gasarten in der Luft wie 21 zu 79.

Im Allgemeinen verändert die Atmosphäre ihre Mischung nicht. Berthollet fand dasselbe Verhältniß der Bestandtheile in Frankreich und Egypten, Humboldt und Gay Lüssac zerlegten Luft zu verschiedenen Jahreszeiten und bei verschiedener Witterung, aus den größten Höhen, und fanden daß die Variationen im Sauerstoffgehalt der Atmosphäre nicht über 0,001 betrugen.

Außer den genannten beiden Bestandtheilen enthält die Atmosphäre noch Kohlensäure und Wasserdämpfe. Setzt man in einem offenen Gefäße Barytwasser oder Kalkwasser der Einwirkung der Luft aus, so bemerkt man, daß sie sich in kurzer Zeit mit einem Häutchen überziehen, welches von der Verbindung der Kohlensäure mit der aufgelösten Erde herrührt. Die Gegenwart des kohlensauren Gases ist in den größten Höhen dargethan worden. Saussüre fand in einer Höhe, welche 15668 Fuß über die Meeresfläche erhaben war, daß Kalkwasser, welches mit gleichen Theilen destillirten Wassers dem Gewichte nach, verdünnt worden war, in sieben Viertelstunden mit einem Häutchen belegt wurde, und Papierstreifen, welche mit einer Auflösung des kaustischen Kali bestrichen worden, erhielten in anderthalb Stunden die Eigenschaft mit Säuren zu brausen. (Saussure Voy. IV. 199.) So hat Humboldt die Gegenwart der Kohlensäure in einer Luft dargethan, welche Garnerin aus einer Höhe von 4280 Fuß mitgebracht hatte. (Journ. de Phys. XLVII. 202.).

Es ist mit außerordentlichen Schwierigkeiten verknüpft, dieses Gas ganz rein abzuscheiden: daher hat man noch nicht mit der größten Schärfe die Menge desselben in der

atmosphärischen Luft bestimmen können. Die meisten Versuche kommen darin überein, daß es ungefähr ein Procent beträgt. Humboldt fand bei seinen Versuchen, daß die Menge desselben in den Grenzen von 0,01 und 0,005 eingeschlossen sey.

Von dem Daseyn des Wassers in der Luft überzeugen uns die hydroscopischen Substanzen; diese ziehen Feuchtigkeit aus der Atmosphäre an, und lassen mithin über das Daseyn desselben keinen Zweifel übrig. Die Fragen, welche aber zu beantworten sind, sind folgende: in welchem Zustande befindet sich das Wasser in der Atmosphäre? wie groß ist die Menge, welche in einem gegebenen Volumen Luft enthalten ist?

Das Wasser kann entweder von der Luft aufgelöst seyn, wie z. B. Salze vom Wasser aufgelöst sind; oder es kann im Zustande von Dämpfen mit der Luft vermischt seyn. Die letzte Meinung, welche de Luc zuerst in seiner Meteorologie aufgestellt hat, hat durch Dalton's Versuche einen sehr hohen Grad von Wahrscheinlichkeit erhalten.

Die Gründe, welche für diese Meinung sprechen, sind folgende: Das Wasser, welches in der Atmosphäre angetroffen wird, rührt von dem auf der Erdoberfläche befindlichen Wasser, welches mit der Atmosphäre in Berührung ist, her. Wasser nimmt aber eben sowohl im luftleeren Raume am Volumen ab, als wenn es mit der atmosphärischen Luft in Berührung ist. Im ersten Falle kann es aber nicht von der Luft aufgelöst werden, indem keine zugegen ist, es muß mithin als Wasserdampf entweichen: was also in dem einen Falle geschiehet, warum sollte es nicht in dem andern statt finden können?

Wäre ferner die Luft das Auflösungsmittel für das Wasser, so müßte die Auflösung um so schneller erfolgen, je größer die Menge des Auflösungsmittel ist: allein Saussüre fand, daß bei gleichem Grade der Feuchtigkeit und bei derselben Temperatur der Luft, das Verdun-

Digitized by Google

sten des Wassers in großen Höhen schneller erfolgt, als an der Oberfläche der Erde. Auf dem Col du Geant, der 11275 Fuß über der Meeresfläche liegt, verhielt sich die Menge des verdunsteten Wassers zu der, welche zu Genf, das 1324 Fuß über die Meeresfläche erhaben ist, in gleicher Zeit (Temperatur und Feuchtigkeit der Luft an beiden Orten gleich gesetzt) verdunstet, wie 7 zu 3; und in dieser Höhe ist die Luft um ein Drittheil dünner; mithin in demselben Verhältnisse, die Menge des Auflösungsmittels kleiner.

Beim Verschwinden des Wassers an der Atmosphäre wird eben so Wärmestoff gebunden, als wenn Wasser in Wasserdampf verwandelt wird. Man bemerkt beim Verdunsten des Wassers stets Kälte; ein nasser, der Luft ausgesetzter Körper erniedrigt die Temperatur derselben; eine gleiche Wirkung läßt aber, der Analogie nach, auf eine gleiche Ursache schließen: es läßt sich also erwarten, daß auch unter diesen Umständen Wasserdampf gebildet werde.

Endlich hat Dalton gezeigt, daß das in der Luft befindliche Wasser genau denselben Grad der Elasticität besitze, wie dasjenige, welches sich im luftleeren Raume, bei derselben Temperatur, als Wasserdampf befindet.

Sauſſüre war der erste, welcher die Menge der in der Atmosphäre enthaltenen Wasserdämpfe mit einiger Genauigkeit zu bestimmen suchte. Aus seinen Versuchen über diesen Gegenstand geht hervor, daß ein Kubikfuß Luft, welcher bei einer Temperatur von 66° mit Wasser gesättigt worden, ungefähr $\frac{1}{77}$, dem Gewichte nach, von dieser Flüssigkeit enthalte. Dalton, der davon ausgehet, daß sich der größte Theil des in der Atmosphäre befindlichen Wassers, in derselben, im Zustande des Wasserdampfes befinde, dessen Elasticität von der Temperatur abhängt, fand in der Elasticität dieser Dämpfe einen Maßstab, um die Menge des in der Atmosphäre befindlichen Wasserdampfes zu messen; vorausgesetzt, daß die Temperatur dieselbe sey. Seinen Versuchen zufolge, ist die Menge

des Waſſerdampfes in der Atmoſphäre eine veränderliche Größe. In der heißen Zone iſt die Elaſticität derſelben zwiſchen den Gränzen von 0,6 bis 1 Zoll Queckſilber enthalten. In England erreicht ſie ſelten 0,6 Zoll, allein im Sommer beträgt ſie oft 0,5: im Winter iſt ſie hingegen oft nur gleich 0,1 Zoll Queckſilber.

Dürfte man vorausſetzen (welches übrigens viele Wahrſcheinlichkeit für ſich hat), daß die Dichte und Elaſticität der Waſſerdämpfe genau daſſelbe Geſetz, wie die Gasarten befolgen, ſo würde ſich daraus die abſolute Menge der zu einer beſtimmten Zeit in der Atmoſphäre befindlichen Waſſerdämpfe finden laſſen, und zwar würde die Menge derſelben, in den Gränzen von $\frac{1}{300}$ bis $\frac{1}{60}$ vom Ganzen der Atmoſphäre, wovon das arithmetiſche Mittel $\frac{1}{100}$ iſt, enthalten ſeyn. (Man ſehe über dieſen Gegenſtand die wichtige Abhandlung von Dalton: Essay on the Constitution of mixed Gases, and particularly of the Atmoſphere, im fünften Bande der Manchester Memoirs). Bei dieſen Beſtimmungen muß nicht außer Acht gelaſſen werden, daß von engliſchen Zollen die Rede iſt, und der mittlere Barometerſtand gleich 30 engliſche Zoll geſetzt wird.

Dem gemäß würde man folgende Angabe, über das Verhältniß der Beſtandtheile in der Athmoſphäre, als der Wahrheit ſehr nahe kommend, anſehen können:

0,98 Luft,
0,01 kohlenſaures Gas,
0,01 Waſſer,

1,00.

Oder wenn man für die Luft ihre Beſtandtheile, Sauerſtoffgas und Stickgas, ſetzt:

0,2058 Sauerſtoffgas,
0,7742 Stickgas,
0,0100 kohlenſaures Gas,
0,0100 Waſſer,

1,0000.

Digitized by Google

Noch haben mehrere Naturforscher das Wasserstoffgas als Bestandtheil der Atmosphäre angesehen, und aus der Gegenwart desselben mehrere meteorische Erscheinungen zu erklären gesucht. Humboldt und Gay Lüssac, welche auch diese Behauptung zum Gegenstande ihrer Untersuchungen gemacht haben, fanden mit ihren Instrumenten, durch welche, wenn die Menge dieses Gases auch nur 0,003 betragen hätte, es sich hätte manifestiren müssen, keine Spur desselben. Zwar könnte die Menge desselben weniger, etwa nur 0,001 betragen, dann würde sie sich freilich durch die angestellten Prüfungen nicht haben finden lassen: dieses ist aber ein Verhältniß, in welchem die Entzündung des Wasserstoffgases (welche doch bei dieser Hypothese die Hauptsache ist) unmöglich wird.

Sind diese Bestandtheile mechanisch oder chemisch mit einander verbunden?

Schon die Bemerkung, welche oben gemacht wurde, daß das Verhältniß der Bestandtheile in der Atmosphäre an verschiedenen Orten und in verschiedenen Höhen stets dasselbe sey, spricht gegen die Annahme, daß die Luft ein mechanisches Gemenge sey. In größeren Höhen müßte der Gehalt an Stickgas, welches specifisch leichter als der Sauerstoffgas ist, größer seyn, als in niedern Gegenden. Da ferner mehrere Ursachen ununterbrochen thätig sind, den Sauerstoffgehalt der Luft zu vermindern; da diese Ursachen an verschiedenen Orten in verschiedener Menge anzutreffen sind, folglich eine ungleiche Menge Sauerstoff der Atmosphäre entzogen wird; so würde das Verhältniß des Sauerstoffgases zum Stickgase nothwendig verändert werden müssen, wenn die Atmosphäre ein mechanisches Gemenge ihrer Bestandtheile wäre. Macht man ein künstliches Gemenge aus beiden Gasarten, so bemerkt man, selbst in dem Falle, wenn die Menge des Sauerstoffgases kleiner ist, als in der atmosphärischen Luft, daß es durch Salpetergas stärker vermindert wird, (Humboldt in den Ann. de Chim. Vol. XXVII. 162.); und daß es die

Digitized by Google

Flamme und das thierische Leben länger unterhält (Morozzo im Journ. de Phys. Vol. XXVII. 203.) als eine gleiche Menge atmosphärischer Luft.

Verschiedene oxydirbare Körper entziehen aus einer gegebenen Menge atmosphärischer Luft verschiedene Antheile Sauerstoff: Schwefel, Phosphor, Quecksilber, mehrere andre metallische und nicht metallische Substanzen sind Beispiele hievon; mithin muß der Sauerstoff durch eine chemische Kraft zurückgehalten werden. Endlich entweicht bei Bereitung der Salpetersäure sehr oft eine Gasart, welche sich in keiner Rücksicht von der atmosphärischen Luft unterscheiden läßt. Davy (Researches p. 279.), welcher oxydirtes Stickgas dadurch zersetzte, daß er es durch eine glühende porzellanene Röhre hindurchgehen ließ, verwandelte es in Salpetersäure und in eine Gasart, welche alle Eigenschaften der atmosphärischen Luft besaß. Nimmt man an, daß die atmosphärische Luft ein bloßes Gemenge sey, so ist es höchst unwahrscheinlich, daß sich die beiden Bestandtheile, während solcher Versuche, genau in demselben Verhältnisse entwickeln sollten, in welchem sie in der atmosphärischen Luft befindlich sind.

Dalton's Hypothese, vermöge welcher die verschiedenen Bestandtheile der Atmosphäre nicht chemisch verbunden, sondern nur gemengt sind, findet der Leser am angeführten Orte. Außer den genannten Bestandtheilen sind noch andre Stoffe zufällig mit der Atmosphäre verbunden, die mehr oder weniger nachtheilige Wirkungen auf das Befinden der Menschen ausüben. Es ist eine bekannte Thatsache, daß an eingeschlossenen Orten, wo eine große Menge Menschen versammelt war, wie in Schauspielhäusern, Concertsälen u. s. w. das Athmen äußerst beschwerlich wird und Beklommenheit entstehet. Die Ursachen dieser Wirkungen auf den thierischen Körper sind weder in der zu großen Verminderung des Sauerstoffgehaltes, noch in der Erzeugung einer zu großen Menge Kohlensäure zu suchen. Humboldt und Gay Lüssac zerlegten zwei Portionen Luft,

von denen die eine mitten im Parterre des Theatre français, einen Augenblick vor dem Aufzuge des Vorhanges des zweiten Stückes, viertehalb Stunden nach der Versammlung einer großen Menge von Zuschauern, und die zweite, drei Minuten nach Beendigung des Schauspiels im höchsten Theile des Saales geschöpft worden waren. Beide trübten kaum das Kalkwasser. Die Resultate der vergleichenden Analysen zeigten, daß die Luft des Parterre 20,2, und die aus der Höhe des Schauspielhauses geschöpfte, 20,4 Sauerstoffgas enthielt, wogegen andre, zu gleicher Zeit analysirte atmosphärische Luft, 21,0 zeigte. Seguin hat Luft aus Sälen in Hospitälern, welche 12 Stunden lang genau verschlossen waren, untersucht, und sie fast eben so rein gefunden, als gewöhnliche Luft, wiewohl sie einen unerträglichen faulen Geruch verbreitete.

In diesen Fällen müssen andre Stoffe, welche sich durch die Versuche mit dem Eudiometer nicht finden lassen, die nachtheiligen Wirkungen auf den thierischen Körper hervorbringen. Dasselbe gilt von den Miasmen der Pest, und andrer ansteckenden Krankheiten. Glücklicher Weise findet man in der gasförmigen Salzsäure, welche Morveau zuerst empfahl, und der gasförmigen oxydirten Salzsäure, welche Cruikschank zuerst in dieser Absicht in Vorschlag brachte, Morveau aber auf eine äußerst einfache Art für diesen Zweck anzuwenden und zu entwickeln gelehrt hat, ein für sehr viele Fälle kräftiges Gegenmittel.

Um die gasförmige Salzsäure als Luftreinigungsmittel zu entwickeln, bedient man sich bei geräumigen Sälen folgendes Verfahrens.

Nachdem man die Kranken und alle metallene Geräthschaften entfernt hat, setzt man auf einen kleinen Ofen ein Sandbad und in dieses eine gläserne oder irdene Schale, in der sich 7 Unzen Kochsalz, das etwas mit Wasser angefeuchtet worden, befinden; man verschließt die Fenster sorgfältig, zündet das Feuer an, und nachdem die Schale

erwärmt ist, gießt man 3½ Unze Schwefelsäure in dieselbe, entfernt sich sogleich und verschließt die Thüre. Nach Verlauf von zwölf Stunden öffnet man Thüren und Fenster; der Luftzug nimmt die noch vorhandenen Ueberreste der gasförmigen Salzsäure hinweg, und das Behältniß ist gereinigt.

Noch wirksamer ist die gasförmige oxydirte Salzsäure. Um sie zu entwickeln, macht man eine Mischung aus 7 Unzen Kochsalz und einer Unze schwarzen Manganesoxyde, und übergießt diese mit einer Mischung aus 4 Unzen Schwefelsäure und einer gleichen Menge Wasser. Im übrigen verfährt man ganz so, wie kurz vorher beschrieben wurde.

In dem Falle, daß nicht hinreichender Raum seyn sollte, um ein Behältniß ganz zu leeren; so bedient man sich der Vorsicht, daß man die Schwefelsäure auf die eine oder andre Mischung, nicht auf einmal, sondern nach und nach, aufgießt. Dadurch bewirkt man, daß die gasförmige gewöhnliche, oder oxydirte Salzsäure, sich nach und nach entwickelt; man trägt ferner den kleinen Ofen von einem Orte zum andern, um eine gleichförmigere Vertheilung der Salzsäure zu bewirken. Unter diesen Umständen leiden die Kranken, oder Bewohner, keine Unbequemlichkeit.

Da diese Entbindungen der Gasarten vorübergehend sind, so hat man auf Einrichtungen gedacht, die einige Zeit hindurch unabläßig Gas geben. Sie sind theils nach einem Maßstabe, daß man sie bei sich tragen kann, theils nach einem größeren verfertigt.

Zu den ersteren (Flacons desinfectans) wählt man Gläschen, die einen Inhalt von 45 Kubikcentimetern (ungefähr 2¾ Kubikzoll haben); sie sind mit einem gläsernen, genau eingeriebenen Stöpsel versehen, und befinden sich in einem Futteral aus hartem Holze (wozu man gewöhnlich Buxbaum nimmt) das mit einer Schraube verschlossen wird.

Digitized by Google

In die Fläschchen schüttet man eine Drachme schwarzes Manganesoxyde, das man nicht zu einem ganz feinen Pulver zerrieben, sondern nur durch ein Haarsieb geschlagen hat. Dieses übergießt man mit $\frac{2}{3}$ Kubikzoll Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,40 und mit einer gleichen Menge Salzsäure von 1,134 specifischem Gewichte, und verschließt das Fläschchen auf das sorgfältigste.

Die Cassolettes de salubrité haben dieselbe Einrichtung, nur sind sie das im Großen, was die Flacons desinfectans im Kleinen sind.

Der Druck der Atmosphäre hat auf den Aggregatzustand der Körper einen Einfluß. Mehrere, z. B. die Aetherarten, erscheinen nur bei einem bestimmten Drucke der Atmosphäre als tropfbare Flüssigkeiten, und würden bei einem verminderten Gewicht des Luftkreises im Zustande elastischer Flüssigkeiten entweichen. Nur bei einem bestimmten Drucke der Atmosphäre sieden die Flüssigkeiten bei einer bestimmten Temperatur; letztere ändert sich, so wie jener vermehrt oder vermindert wird. Der Druck der Atmosphäre hindert das Verdunsten und Aufbrausen; überhaupt würden mehrere chemische Operationen, könnten wir sie im luftleeren Raume anstellen, andre Erscheinungen gewähren, als unter den Umständen, unter welchen sie jetzt vorgenommen werden.

Atom. Atomus. *Atome.* Das nicht ferner Theilbare. So wie das Element die Gränze der chemischen Theilung ist; so könnte man den Atom als Gränze der mechanischen Theilung betrachten. Eine bis in das Unendliche theilbare Materie war den meisten etwas Unbegreifliches, sie nahmen demnach, bei der so weit als möglich fortgesetzten Theilung ein Letztes an, wo die fernere Theilung aufhört.

Leucipp muß als der Urheber des Atomensystems angesehen werden, das von Demokrit angenommen, von Epikur und späteren Naturforschern noch mehr ausgebildet wurde. Leucipp ging von der Erfahrung aus, daß

alle Körper theilbar und veränderlich ſind, das Reale muß aber unveränderlich gedacht werden; ſo kam er auf die Behauptung, daß die letzten Beſtandtheile des Zuſammengeſetzten unveränderlich und untheilbar (ατομα) ſeyn müſſen.

Man legte den Atomen verſchiedene Geſtalten bei, unterſchied runde, eckige Atome u. ſ. w.; ſtattete ſie mit Bewegung aus, die nach Epikur willkührlich, nach andern, denſelben urſprünglich eingepflanzt, mithin nothwendig, oder von einer verſtändigen Urſache geleitet war. Man ſehe übrigens den nächſtfolgenden Artikel.

Atomiſtik, Corpuscularphiloſophie. Atomistica, Philosophia seu Physica corpuscularis. So nennt man das Beſtreben, die Bildung der Körper aus der Zuſammenſetzung untheilbarer Körperchen, oder Atome, zu erklären.

Dieſe Erklärungsart hat von jeher ſehr viele Anhänger gehabt, und hat ſie bis jetzt noch. Faſt alle, welche ſich mit dem mathematiſchen Theile der Naturlehre beſchäftigten, waren derſelben zugethan. Die Anwendung der Mathematik auf intenſive Größen iſt noch ſehr beſchränkt, gewöhnlich hat dieſe Wiſſenſchaft es mit ausgedehnten Größen zu thun. Die atomiſtiſche Erklärungsart iſt demnach vorzüglich geeignet, eine mathematiſche Behandlung zuzulaſſen. Die Einbildungskraft kann die Atomen mit mannigfaltigen Geſtalten verſehen, ihnen Bewegungen verleihen, die, der Richtung und Stärke nach, äußerſt verſchieden ſind: es iſt daher kaum zu bezweifeln, daß bei dieſem weiten Spielraume, die Erklärungsgründe zu modeln, man nicht dahin gelangen ſollte, ſie, in den meiſten Fällen, den vorliegenden Erſcheinungen anpaſſen zu können. So erklärte man den ſüßen Geſchmack des Honigs daraus, daß er aus runden, den ätzenden Geſchmack andrer Subſtanzen daraus, daß ſie aus ſpitzigen Atomen beſtehen. Das Queckſilber läßt ſich durch Leder preſſen,

Digitized by Google

weil die Zwischenräume des letzteren so gestaltet sind, daß sie den Atomen, aus welchen ersteres bestehet, den Durchgang verstatten.

Es würde zu weitläuftig seyn, die mannigfaltigen Modifikationen, welche die Atomistik erfahren hat, anzuführen und eine Geschichte derselben zu liefern. Wer die Atomistik in ihrer vollendeten Gestalt kennen lernen und sich überzeugen will, wie weit ein scharfsinniger Kopf, von tiefen mathematischen Kenntnissen unterstützt, bei dieser Erklärungsart kommen kann, der muß die Schriften von le Sage studiren.

Die Hauptsätze, von welchen der Atomistiker ausgehet, sind folgende:

1) Jedes Zusammengesetzte setzt nothwendig das Einfache voraus. Hebt man in Gedanken die Zusammensetzung auf, so würde, wofern nicht das Einfache übrig bliebe, da durch Aufhebung der Zusammensetzung auch nichts Zusammengesetztes übrig bleiben kann, gar nichts übrig bleiben, welches undenkbar ist. Dasjenige nun, was beim Aufheben der Zusammensetzung übrig bleibt, ist das nicht ferner Theilbare, der Atom.

2) Da in dem Atome, der das absolut Einfache ist, nichts vorhanden seyn kann, welches weichen oder auf einen kleinern Raum beschränkt werden könnte, so muß die Materie absolut undurchdringlich seyn.

3) Mithin muß außer dem Vollen noch das Leere vorhanden seyn. Jeder Körper ist ein Aggregat von Atomen und leeren Räumen. Die Materie muß demnach nothwendig, als mit Poren oder leeren Zwischenräumen angefüllt, gedacht werden. Da die Erfahrung lehrt, daß mehrere Körper sich durch Druck in einen kleinern Raum zurückbringen lassen, so kann dieses nur in sofern statt finden, als die leeren Räume verengt werden. Das Zusammendrücken kann das absolut Volle, die Atomen, nicht treffen: mithin betrifft alles Zusammendrücken die Beschränkung des leeren Raumes, und das dadurch be-

Digitized by Google

wirkte Näherrücken der Atome. So wie sich aber diese berühren, so hört alles fernere Zusammendrücken auf, die angewandte Kraft sey so groß, als sie wolle.

4) Die Dichte und Lockerheit der Materie hängt nur allein von der mehr oder weniger großen Anzahl von Atomen und leeren Räumen (dem absolut Vollen und absolut Leeren) in einem gegebenen Volumen ab. Je größer die Menge der Atome und je kleiner die Menge der Zwischenräume in einem gegebenen Raume ist, um so dichter wird ein Körper seyn; umgekehrt, je kleiner die Menge der Atome und je größer die Menge der Zwischenräume, um so lockerer ist ein Körper. Gäbe es einen absolut vollen Körper (in dem keine Zwischenräume anzutreffen wären); so würde sich durch das Gewicht genau die Menge der Materie in jedem gegebenen Körper finden lassen.

5) Die Materie ist nicht ins Unendliche theilbar. So weit man die Theilung in Gedanken auch immer fortsetzen mag; so muß man zuletzt auf das Einfache, die Atomen, kommen, deren Menge, so groß sie auch immer seyn mag, doch auszählbar seyn muß.

Eine Prüfung und Beleuchtung dieser Sätze findet man in den Artikeln Dynamik und Materie.

Aufgießen. Infusio. *Infusion.* Enthält ein Körper durch Wasser, Weingeist, Essig, Oel u. s. w. ausziehbare Theile; so kann man dadurch, daß man denselben mit der einen oder andern dieser Flüssigkeiten übergießt, ihm diese entziehen. Damit die Flüssigkeit um so besser die beabsichtigte Wirkung hervorbringen könne, wird der Körper zerrieben, wodurch er in mehreren Punkten mit der aufgegossenen Flüssigkeit in Berührung gebracht, und die Wirksamkeit von dieser verstärkt wird. Die zum Aufgießen bestimmte Flüssigkeit wird entweder kalt oder kochend auf die auszuziehenden Substanzen (nach Verschiedenheit der Natur der letztern) geschüttet. Zuweilen setzt

man den Aufguß der Wärme aus: nur muß dieselbe die Flüssigkeit nicht bis zum Sieden bringen, weil sonst das Aufgießen in ein Abkochen übergehen würde.

Das Aufgießen wird in denen Fällen, in welchen die aufzulösenden Theile bei der Siedhitze verflüchtigt oder verändert werden, oder wo Theile auszuziehen sind, die bei einer niedern Temperatur als der Siedhitze auflöslich sind, dem Abkochen vorgezogen. Die mit den ausziehbaren Theilen gehörig angefüllte Flüssigkeit wird der Aufguß (Infusum, Infusé) genannt.

Auflösung. Dissolutio. *Dissolution.* Wird die Cohäsion eines Körpers durch die Verwandtschaft eines flüßigen Körpers überwunden, und bildet das Ganze eine flüßige, homogene Masse; so findet eine Auflösung statt. Bringt man den aufzulösenden Körper in ein Auflösungsmittel, z. B. Wasser, so dringt dieses nach und nach in jenen ein. Dieses kann nur Folge der Verwandtschaft des Auflösungsmittel zum aufzulösenden Körper seyn, und eine andre Folge, ist die Aufhebung der Cohäsion unter den Theilchen des aufzulösenden Körpers. Die Erscheinungen, welche die Auflösung begleiten, bestätigen das Gesagte. Aus dem angegriffenen Körper steigen in sehr vielen Fällen Luftblasen auf; dieses dient zum deutlichen Beweise, daß die Flüssigkeit in die mit Luft erfüllten Räume eingedrungen sey, und diese aus der Stelle verdrängt habe. Der Körper fällt nach und nach auseinander. Diejenige Flüssigkeit, welche zunächst den Körper umgiebt, (vorausgesetzt, daß eine vollkommene Ruhe statt finde) hat so viel von dem aufzulösenden Körper aufgenommen, als sie irgend davon in sich zu nehmen vermag (sie ist damit gesättigt), während die darüber stehenden Schichten, je höher sie liegen, immer weniger davon enthalten. Durch Umrühren, oder sehr langes Stehen, erhält man erst eine gleichförmige Vertheilung des aufgelöst'en Körpers durch die ganze Flüssigkeit.

Alle diejenigen Mittel, welche die Cohäsion schwächen, befördern die Auflösung; z. B. Verkleinern des Körpers, Unterstützung dieser Operation durch Wärme; doch hat dieses auch seine Gränzen, denn wenn der aufzulösende Körper in den elastischen Zustand übergehet, so entziehet er sich dem Auflösungsmittel.

Die Aufhebung der Cohäsion des aufzulösenden Körpers wird dadurch befördert, daß der auflösende (das Auflösungsmittel) in ersteren eindringt; dieses erreicht man, wenn das Auflösungsmittel ein tropfbarflüßiger Körper ist; daher der chemische Grundsatz: Corpora non agunt, nisi fluida. Körper wirken nicht chemisch aufeinander, wenn sie nicht flüßig sind.

Befindet sich das Auflösungsmittel im tropfbarflüßigen Zustande; so nennt man die Auflösung eine Auflösung auf nassem Wege; wird der Zusammenhang des Körpers durch den Wärmestoff aufgehoben, welches bei dem Schmelzen der Körper der Fall ist, so wird dieses Auflösung auf trockenem Wege genannt.

Ist die Auflösung erfolgt, so ist der aufgelöst'e Körper aus dem Zustande eines festen Körpers in den eines flüßigen übergegangen, und das Gemenge hat eine gleichförmige Dichte. Es gehört zum Wesen der Auflösung ferner, daß wofern nicht Entziehung des Auflösungsmittels, oder irgend eine chemische Veränderung vorgehet, der aufgelöst'e Körper sich nicht ausscheide. Dadurch unterscheidet sich Auflösung von Vertheilung, oder dem Zustande, bei dem ein Körper sich in einem andern schwebend erhält: in diesem Falle können alle Umstände unverändert bleiben, und durch die Ruhe allein wird das Niederfallen des schwebenden Körpers bewirkt werden.

Eine vollständige Auflösung, in der alle Theile zweier specifisch verschiedener Materien, in demselben Verhältniß wie die Ganzen mit einander vereinigt werden, und wo die Theile des aufgelöst'en Körpers und des Auflösungsmittels, nicht discrete Größen, sondern ein Continuum bil-

Digitized by Google

den, müßte als eine chemische Durchdringung betrachtet werden. Zu einer chemischen Durchdringung gehört nehmlich, daß die Theilchen der sich durchdringenden Substanzen, nicht außer einander, sondern ineinander einen der Summe ihrer Dichtheit gemäßen Raum einnehmen. Sie unterscheidet sich wesentlich von der mechanischen: denn die Ausdehnung bleibt, wenn sich gleich Körper chemisch durchdringen; während bei der mechanischen Durchdringung, bei der größeren Annäherung der bewegten Materie, die repulsive Kraft der einen, die der andern völlig überwiegt, so daß die Ausdehnung der einen auf Null zurückgebracht wird.

Ob die auflösenden Kräfte, welche in der Natur wirklich angetroffen werden, eine vollständige Auflösung zu bewirken vermögen, läßt sich nicht ausmachen: denn wir kommen hier auf einen Punkt, wo sich durch Erfahrung nichts ferner ausmachen läßt. Denkbar ist eine solche Auflösung allerdings. So lange die Theile des aufzulösenden Körpers noch Klümpchen (moleculae) sind, so ist eine Auflösung derselben eben sowohl denkbar, als der größeren, und so kann man die Auflösung so lange in Gedanken fortsetzen, wenn die auflösende Kraft bleibt, bis kein Theil mehr vorhanden ist, der nicht aus dem Auflösungsmittel und der aufzulösenden Substanz, in dem Verhältnisse, in welche beide zu einander im Ganzen stehen, zusammengesetzt wäre.

Einige Chemisten, unter andern Lavoisier (Traité element. T. II. p. 423 et suiv. deutsche Uebersetzung von Hermbstädt, B. II. S. 80 ff.), und nach ihm Girtanner (Girtanner: Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie, dritte Aufl. Berlin 1801. S. 3.) machen einen Unterschied zwischen Lösung und Auflösung. Lösung findet, nach ihnen, da statt, wo eine bloße Trennung des Zusammenhanges erfolgt; bei der Auflösung hingegen soll immer zugleich Zersetzung und Wahlanziehung statt finden. So würde die Auflösung des Kochsalzes in Wasser ein Beispiel

spiel einer Lösung, die Auflösung des Natrums in verdünnter Salzsäure ein Beispiel einer Auflösung seyn. Dieser Unterschied ist aber keinesweges zulässig. Im jedem Falle entsteht bei der Auflösung, durch chemische Kräfte, ein Drittes, welches durch Verbindung des Auflösungsmittels mit dem aufzulösenden Körper hervorgebracht wird. Der Begriff der Lösung würde immer auf den einer mechanischen Vertheilung des festen Körpern in der Flüssigkeit führen, dieses kann aber keinesweges eingeräumt werden. Das Natrum, welches von der Salzsäure aufgelöst worden, kann durch ein schickliches Verfahren eben so von seinem Auflösungsmittel getrennt werden, als das Kochsalz. Daß übrigens bei der Lösung, eben so wie bei der Auflösung, chemische Kräfte thätig sind, daran wird wohl niemand zweifeln. Das Kochsalz, welches vom Wasser in so reichlicher Menge aufgelöst wird, wird vom Alkohol nicht aufgelöst.

Auflösungsmittel. Menstruum. *Dissolvant.* So nennt man diejenigen Körper, welche andere aufzulösen geschickt sind. Vorzugsweise wird der flüssige Körper so genannt; da dieser den stärkern Zusammenhang der Theile des festen Körpers trennen muß, er folglich etwas mehr zu leisten scheint, als dieser. Man muß sich jedoch nicht der Vorstellung überlassen, als wenn dieser allein thätig, der feste hingegen leidend wäre. Bei jeder chemischen Wirkung (so wie überhaupt bei jeder Wirkung) ist die Wirkung wechselseitig, das Auflösungsmittel löst nicht allein den aufgelösten Körper, sondern dieser auch jenes auf.

Augenfeuchtigkeiten der Thiere. Bekanntlich enthalten die Augen der Thiere drei verschiedene Feuchtigkeiten: die wäßrige, gläserne und krystallinische. Chenevix ist der erste, welcher dieselben einer chemischen Analyse unterworfen hat.

Die wäßrige Feuchtigkeit aus den Augen der Schafe (mit denen, da sie am leichtesten zu bekommen waren, die meisten Versuche angestellt wurden) ist eine klare, durchsichtige Flüssigkeit, wie Wasser. Ihr specifisches Gewicht ist bei einer Temperatur von 60° 1,0090 *).

Sie hat, wenn sie frisch ist, wenig Geruch und Geschmack. Die Pflanzenfarben werden fast gar nicht von ihr verändert, und wenn sie frisch ist, äußert sie wohl kaum eine Wirkung darauf. Wird sie der Luft ausgesetzt, so verdunstet sie nach und nach und geht langsam in Fäulniß über. Wird sie gekocht, so findet ein schwaches Gerinnen statt. Hundert Theile derselben lassen, wenn man sie zur Trockne verdunstet, 8 Theile als Rückstand. Der Gerbestoff bringt in ihr, sowohl vor als nach dem Kochen, einen Niederschlag zuwege. Das salpetersaure Silber zeigt die Gegenwart der Salzsäure an. Andere metallische Salze bringen keine Fällung zuwege. Diesen Anzeigen zufolge, ist der Hauptbestandtheil der wäßrigen Feuchtigkeit Wasser, in welchem in geringer Menge Eiweißstoff, Gallerte und Kochsalz aufgelöst sind, denn es ergab sich bei näherer Prüfung, daß die Salzsäure mit Natrum verbunden war.

Die gläserne Feuchtigkeit kam in allen Eigenschaften, sogar im specifischen Gewichte, mit der wäßrigen überein.

Die krystallinische Feuchtigkeit oder Krystallinse ist ein fester Körper, welcher in der Mitte am dichtesten ist; nach dem Umfange hin wird sie weniger dicht. Sie bestehet aus koncentrischen Häuten und ist durchsichtig. Ihr specifisches Gewicht ist gleich 1,000. Wenn sie frisch ist, hat sie wenig Geschmack. Sie geht sehr rasch in Fäulniß über.

Das Wasser löst dieselbe beinahe ganz auf. Wird

*) Diese Bestimmung ist das mittlere Verhältniß aus mehreren Versuchen. Die Feuchtigkeiten wurden in möglichst frischem Zustande angewendet.

die Auflösung erwärmt, so gerinnt sie. Sowohl vor, als nach dem Gerinnen, verursacht der Gerbestoff einen Niederschlag in derselben. Man konnte in ihr keine Spur von Salzsäure entdecken. Ihre Bestandtheile sind demnach: Wasser, Eiweißstoff und Gallerte.

Die Feuchtigkeiten der Ochsenaugen kommen mit denen der Schafe, in Ansehung der Bestandtheile, überein. Das specifische Gewicht der wäßrigen und gläsernen Feuchtigkeit aus dem Ochsenauge beträgt 1,0088, das der krystallinischen 1,0765.

Auch die Feuchtigkeiten im menschlichen Auge enthalten die angeführten Bestandtheile: der einzige Unterschied, der sie auszeichnet, ist das specifische Gewicht. Dieses ist bei der wäßrigen und gläsernen Feuchtigkeit des Menschen 1,0053, bei der krystallinischen 1,0790.

Aus diesen Versuchen über die Augen dreier verschiedenen Thiere, denen zufolge das specifische Gewicht der Feuchtigkeiten im menschlichen Auge größer ist, als das der Augenfeuchtigkeiten der Schafe, und kleiner als das der Ochsen, sucht Chenevix es wahrscheinlich zu machen, daß der Unterschied der Dichte bei den wäßrigen, gläsernen und krystallinischen Feuchtigkeiten im umgekehrten Verhältnisse mit dem Durchmesser des Auges, von der Hornhaut bis zum Augennerven gemessen, stehe.

Die krystallinische Feuchtigkeit hat nicht durchgängig dieselbe Dichte. Die Krystalllinse eines Ochsenauges war 30 Gran schwer, und ihr specifisches Gewicht betrug, wie angegeben worden, 1,0765. Wurden die äußern Theile nach allen Richtungen hinweggenommen, so wurde das specifische Gewicht derselben 1,1940 gefunden: mithin wächst die Dichte vom Umkreise nach dem Mittelpunkte zu nach und nach. Daher muß man, wenn das specifische Gewicht der Krystalllinse bestimmt werden soll, diese ganz anwenden (Phil. Transact. 1802, desgleichen Phil. Mag. XVI. 256; übersetzt im neuen allgem. Journ. d. Chem. B. III. S. 394 ff.

Fast um dieselbe Zeit, wie Chenevix, beschäftigte sich Nicolas mit der chemischen Untersuchung der verschiedenen Feuchtigkeiten der Augen. Er wählte zum Gegenstande seiner Versuche gleichfalls die Feuchtigkeiten aus Augen von Schafen, Ochsen und Menschen. Die von ihm erhaltenen Resultate weichen nur in Folgendem von denen, welche Chenevix erhalten hat, ab.

In der wäßrigen Feuchtigkeit fand er, wenn sie auch vollkommen frisch war, Anzeigen von Alkali, und die blaue Malventinktur wurde davon grün gefärbt. Ferner zeigten ihm seine Versuche, in derselben, Spuren von phosphorsaurer Kalkerde; denn das kleesaure Ammonium bewirkte einen, wiewohl nicht sehr beträchtlichen, Niederschlag. Dasselbe erfolgte bei Zusetzung von Kalkwasser. Bei der Prüfung verhielt sich dieser Niederschlag wie phosphorsaure Kalkerde. Um diesen Gegenstand völlig aufzuklären, goß Nicolas eine kleine Menge recht reiner Salzsäure in die wäßrige Feuchtigkeit. Diese brachte die in derselben befindlichen thierischen Stoffe zum Gerinnen, dann wirkte sie auf die phosphorsaure Kalkerde, und machte die Phosphorsäure frei. Die Kalkerde kann durch kleesaures Ammonium, die Phosphorsäure durch Kalkwasser bemerkbar gemacht werden.

Die glasartige Feuchtigkeit hat nach Nicolas ein etwas größeres specifisches Gewicht, als die wäßrige. Die Bestandtheile waren dieselben, wie bei der wäßrigen.

In der krystallinischen Feuchtigkeit zeigten die Reagenzien gleichfalls die Gegenwart von Alkali und phosphorsaurer Kalkerde an: übrigens verhielt sie sich wie eiweiß- und gallerthaltige Flüssigkeiten. Nicolas vermuthet, seinen Beobachtungen zufolge, daß das Verhältniß des Eiweißstoffes und der phosphorsauren Kalkerde gegen die Gallerte größer werde, so wie die Dichtheit der Schichten der Krystalllinse nach dem Mittelpunkte zunimmt.

Die Untersuchung der Flüssigkeiten aus Menschenaugen gab dieselben Resultate, wie die von Schafsaugen;

Digitized by Google

nur hatten erstere ein etwas weniges kleineres specifisches Gewicht als letztere. Ann. de Chim. T. LIII. p. 307 etc. Im Auszuge im Neuen allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 668 ff.

Auch mit den Augen der Vögel hat Chenevix Versuche angestellt, von denen Davy im ersten Bande des Journal of the Royal Institution einen Auszug geliefert hat. Diesem zufolge enthalten die Augenfeuchtigkeiten der Vögel dieselben Bestandtheile, wie die der andern Thiere: nur war das specifische Gewicht der gläsernen Feuchtigkeit grösser, als das der krystalliniſchen. (Journ. of the Royal Instit. I. 279.)

Augit. *Pyroxène* von Hauy. Sonst glaubte man daß dieses Fossil ausschließend in den zur Trapp-Formation gehörenden Gebirgen gefunden werde; allein seitdem man es sowohl auf der Saualpe in Kärnthen, als zu Arendal in Norwegen angetroffen hat, welche Gebirge den uranfänglichen beigezählt werden müssen, ist man von jener Meinung zurückgekommen. Zuweilen kommt es in Körnern, am häufigsten aber krystallisirt vor. Die primitive Form der Krystalle ist ein schiefwinklichtes Prisma, dessen Grundflächen Rhomben mit Winkeln von 92°18′ und 87°42′ sind (Hauy Journ. des Mines XXVIII. 269.). Es krystallisirt gewöhnlich in sechs oder achtseitigen Prismen mit diedrischen Zuspitzungen. Sein Gefüge ist blättrig. Es ist wenig glänzend, von Fettglanz. Es ist hart und giebt mit dem Stahle wenige und schwache Funken. Der Bruch ist unvollkommen muschlig und glänzend. An den Kanten ist es gewöhnlich etwas durchsichtig. Seine Farbe ist dunkelgrün oder grünlich schwarz. Das Pulver grünlichgrau. Das specifische Gewicht von 3,182 bis 3,47. Es ritzt Glas. Der Magnet zieht dasselbe. Vor dem Löthrohre kommt es an und für sich kaum in Fluß, bei einem Zusatze von Borax hingegen schmilzt es zu ei-

Digitized by Google

nem gelblichen Glase, das, so lange es heiß ist, roth erscheint.

Die Bestandtheile desselben sind nach Vauquelin:

52,00 Kieselerde,
14,66 Eisenoxyde,
13,20 Kalkerde,
10,00 Talkerde,
3,33 Alaunerde,
2,00 Manganesiumoxyde.

95,19.

(Journ. de Mines XXXIX. 172.)

Trommsdorf hat kürzlich eine andre Analyse dieses Fossils bekannt gemacht, und Kali als Bestandtheil desselben angetroffen. Er fand in 100 Theilen desselben:

54 Kieselerde,
16,2 Kalkerde,
14 Talkerde,
3,05 Alaunerde,
7 Eisenoxyde,
5,18 Kali,

99,43.

(Neues allg. Journ. der Chem. B. I. S. 382.)

Einer Zerlegung des Geheimenrath Simon zufolge, enthält der norwegische Augit im Hundert:

50,25 Kieselerde,
25,50 Kalkerde,
3,50 Alaunerde,
7,00 Talkerde,
10,50 Eisen,
2,25 Manganesium,
0,50 Wasser,

99,50, und eine Spur von Chromium.

Klaproth hat ein Fossil, welches bei Guiliana in Sicilien gefunden wird, untersucht, und es für ein zur

Digitized by Google

Augitgattung gehörendes Fossil erklärt, das er zum Unterschiede schlackigen Augit nennt.

Es ist dunkelschwarz, an einigen Stellen bis ins dunkel Lauchgrüne übergehend. Es kommt derb und grob eingesprengt vor; eine Varietät in dichtem, die andre in spathigem Kalksteine. Der schlackige Augit ist glänzend, von einigem Fettglanze; klein und unvollkommen muschlig. Er springt unbestimmteckig, sehr scharfkantig; ist hart, undurchsichtig, und nicht sonderlich schwer, nehmlich 2,646. Die Bestandtheile sind:

55	Kieselerde,
16,5	Alaunerde,
13,75	Eisenoxyde,
10	Kalkerde,
1,75	Talkerde,
1,5	Wasser,
98,50.	

Eine Spur von Manganesiumoxyde. (Neues allg. Journ. der Chem. B. II. S. 587.)

Ausdünstung. Evaporatio. *Evaporation.* Man nennt diejenigen elastischen, unsichtbaren Flüssigkeiten, welche sich von einem dichteren Körper absondern, Dünste, den Prozeß dieser Absonderung, Ausdünstung. Dünste unterscheiden sich von der Luft, die gleichfalls eine unsichtbare, elastische Flüssigkeit ist, dadurch, daß die Luft permanent ihren Zustand beibehält, während jene durch Kälte und Druck verdichtet werden können.

Die Ausdünstung ist ein chemischer Proceß, indem nur durch Verbindung mit dem Wärmestoff die festen und tropfbarflüßigen Körper in dunstförmige verwandelt werden können. Man muß vorzüglich zwei Arten von Ausdünstung unterscheiden: Ausdünstung des Wassers und Ausdünstung des thierischen Körpers. Von jener soll im gegenwärtigen, von dieser im folgenden Artikel geredet werden.

Digitized by Google

Der Prozeß der Ausdünstung ist ganz auf die Oberfläche beschränkt, er stehet daher mit der Größe der Oberfläche des Wassers, welche mit der Atmosphäre in Berührung ist, im Verhältnisse. Es kommt ferner auf die dabei stattfindende Temperatur an. Dalton, der sehr genaue Versuche über diesen Gegenstand angestellt hat, fand, daß die Menge des Wassers, welche bei irgend einer Temperatur, von einer gegebenen Oberfläche aufsteigt, sich zu der, die von derselben Oberfläche bei einer Temperatur von 212° verdunstet, verhält, wie die Gewalt des Dampfes bei der ersten Temperatur, zu der Gewalt des Dampfes bei einer Temperatur von 212°. Will man demnach die Größe des Verlustes finden, welchen Wasser bei einer gegebenen Temperatur durch Verdunsten erleidet, so braucht man nur die Expansibilität des Wasserdampfes (in den von Dalton berechneten Tabellen) bei dieser Temperatur zu suchen. Der Druck der atmosphärischen Luft muß offenbar dem Verdunsten ein Hinderniß in den Weg legen; dieses wird aber überwunden, so wie die Expansibilität des Dampfes zunimmt.

Die Menge des Wasserdampfes, welche aus dem Wasser aufsteigt, hängt, selbst in denen Fällen, in welchen die Temperatur dieselbe ist, von andern Umständen ab. Bei stillem Wetter ist sie am kleinsten; sie nimmt zu, wenn ein sanfter Wind wehet, und wird bei heftigem Winde noch größer.

Da aber die Dämpfe sich in die Atmosphäre erheben, und diese nie frei von Wasserdämpfen ist, so muß man, um die Größe des Verdunstens zu finden, den Grad der Expansibilität der in der Atmosphäre schon vorhandenen Dämpfe suchen, und sie von der Expansibilität, welche die Dämpfe bei der gegebenen Temperatur haben, abziehen. Da die Gewalt der wirklich in der Atmosphäre vorhandenen Dämpfe selten der Expansibilität der Dämpfe bei der Temperatur der Atmosphäre gleich ist, so kann

Digitized by Google

man die Ausdünstung als einen (wenige Fälle ausgenommen) ununterbrochen fortgehenden Prozeß betrachten.

Diesen Prozeß, welchen die Natur ununterbrochen verrichtet, ahmt der Chemist durch Kunst nach, um flüchtige Substanzen von andern, welche feuerbeständiger sind, zu trennen. Es ist derselbe Zweck, den man auch durch Destillation zu erreichen sucht, nur mit dem Unterschiede, daß man bei dieser die verflüchtigten Substanzen sammelt, bei jener, dem Verdunsten, (Evaporiren) sie entweichen läßt.

Man verrichtet das Evaporiren in offnen Gefäßen, unter dem Zutritte der Luft. Die oben angeführten Bemerkungen werden dazu dienen, das für diese Arbeit zweckmäßigste Verfahren anzugeben. Je weiter die Gefäße sind, in denen man das Verdunsten vornimmt, je stärker der Luftzug ist, um so rascher wird das Ausdünsten von statten gehen. Dalton füllte ein zylindrisches Gefäß von Zinn, dessen Durchmesser 3,5 Zoll betrug und 2,5 Zoll tief war, mit Wasser, und erhielt es einige Zeit im Kochen. Wurde der Versuch in einem verschlossenen Raume, in welchem kein Luftzug statt fand, angestellt, so verdunsteten in einer Minute 30 Gran. Stand das Gefäß auf dem gewöhnlichen Heerde, wo zwar der Raum verschlossen war, allein ein mäßiger Luftzug statt fand, so betrug die Menge des in einer Minute verdunsteten Wassers 35 Gran. Wurde ein rasches Feuer gegeben, und der Luftzug mehr verstärkt, so verdunsteten in derselben Zeit 40 Gran; bei noch mehr verstärktem Luftzuge stieg die Menge des verdunsteten Wassers auf 60 Gran.

Der Grad der Hitze, welcher anzuwenden ist, muß stets mit der Flüchtigkeit und Menge derjenigen Substanzen, welche man dieser Operation unterwirft, so wie mit der Flüchtigkeit derjenigen, welche man zurückbehalten will, im Verhältnisse stehen. Die Gefäße, deren man sich bedient, sind Schalen, Schmelztiegel u. s. w. Nach Verschiedenheit der zu behandelnden Substanzen werden sie

von verschiedenem Material, von Glas, Porzellan, Metall u. s. w. verfertigt.

Ausdünstung, thierische, Transpiratio animalis. *Transpiration animale.* Mit diesem Namen belegt man den unsichtbaren Dunst, der sich sowohl von der ganzen Oberfläche des Körpers, als aus den Lungen entwickelt. Ersteren hat man Hautausdünstung, letzteren Lungenausdünstung genannt.

Sanctorius war der erste, welcher Versuche über die Hautausdünstung anstellte. Zu dem Ende setzte er sich auf einen Stuhl, welcher an einer Wage befestigt war, und bestimmte die Größe der Verdunstung, nach dem Gewichtsverlust, welchen er erlitt. Seinen und den spätern Versuchen von Dodart zufolge, verliert der Mensch $\frac{5}{8}$ der von ihm genossenen Nahrungsmittel durch die unmerkliche Ausdünstung. In der Folge beschäftigten sich mehrere mit ähnlichen Versuchen, welche Haller in seiner großen Physiologie umständlich erzählt.

Alle jene Naturforscher unterschieden nicht das, was durch das Hautorgan, und was durch die Lungen ausgedünstet worden; auch waren ihre chemischen Kenntnisse nicht weit genug fortgerückt, um die Qualität der ausgeschiedenen Stoffe gehörig prüfen zu können. Lavoisier und Seguin sind die, welche bei ihren Versuchen über diesen Gegenstand, genauer die Quantität der Haut- und Lungenausdünstung, Cruikschank der, welcher die Qualität der ausgedünsteten Stoffe genauer bestimmt hat. Lavoisier und Seguin bedienten sich zu diesen Versuchen eines Sackes aus Wachstaffent, welcher vollkommen luftdicht war, in diesen schloß sich Seguin, welcher gewöhnlich das Subjekt bei diesen Versuchen war, ein. Der Sack, welcher über seinem Kopfe genau zugebunden wurde, hatte an der Stelle, wo der Mund befindlich war, einen Einschnitt, dessen Ränder rund um den Mund, vermittelst einer Mischung aus Terpentin und Pech festge-

Digitized by Google

klebt wurden. Mit Hülfe dieser Vorrichtung wurde alles, was durch die Hautausdünstung hinweggeschafft wurde, im Sacke zurückbehalten, während das, was aus den Lungen ausgehaucht wurde, einen freien Ausgang hatte. Indem der Experimentator sich selbst, sowohl zu Anfang des Versuches, als nachdem er einige Zeit in dem Sacke zugebracht hatte (beidemal mit dem Sacke) auf einer sehr empfindlichen Wage wog, so konnte er das, was durch die Lungen ausgehaucht worden war, bestimmen. Dadurch, daß er sich ohne die Hülle von Wachstaffent zu Anfang des Versuches, und nachdem er dieselbe Zeit, wie im vorhergehenden Versuche darin verweilt hatte, wog, ließ sich das, was durch Ausdünstung und was durch Respiration verloren worden, bestimmen. Indem er diese Summe von der vorhergehenden abzog, so fand er aus dem Unterschiede, die Menge von Materie, welche er in einer bestimmten Zeit durch Ausdünstung verloren hatte. Die erhaltenen Resultate waren folgende.

Der Verlust, welcher durch die Ausdünstung überhaupt hervorgebracht wird, ist von der Art, daß 1) wie groß oder klein auch die Menge der genossenen Nahrungsmittel seyn mag, man doch, wenn man erwachsen ist, sich wohl befindet und gehörig verdauet, nach vier und zwanzig Stunden, durch die Ausdünstung auf dasselbe Gewicht zurückkommt.

2) Ist die Menge der Nahrungsmittel verschieden, oder findet ein Unterschied in der Ausdünstung statt, so wird dieses durch die Exkremente ersetzt, und täglich um dieselbe Stunde tritt beinahe dasselbe Gewicht ein.

3) Eine üble Verdauung vermindert die Ausdünstung, und so lange sie dauert, nimmt man täglich an Gewicht zu.

4) Gleich nach Tische ist die Ausdünstung ein Minimum; denn der Wärmestoff wird verwendet, um den Prozeß der Verdauung anzufangen; es kann also nur eine geringere Menge desselben zur Bildung der Dünste ver-

Digitized by Google

braucht werden: daher empfindet man auch, wenn man sich wohl befindet, gleich nach dem Essen ein schwaches Frösteln.

5) Während der Verdauung erreicht die Ausdünstung ihr Maximum. Dieser Verlust übersteigt den, welchen man, wenn man nüchtern ist, erleidet, um 2,3 Gran in der Minute, und um 138 Gran in der Stunde.

6) Unter den günstigsten Umständen beträgt die unmerkliche Ausdünstung, wenn sie am größten ist, in der Mittelzahl 32 Gran in der Minute, oder 46080 Gran (gleich 5 Pfunden) täglich.

7) Unter den ungünstigsten Umständen beträgt die unmerkliche Ausdünstung, wenn sie am kleinsten ist, (vorausgesetzt, daß die Verdauung nicht gestört sey), in der Mittelzahl 11 Gran in der Minute, oder 15840 Gran (gleich 1 Pfund 11 Unzen 4 Drachmen) täglich.

8) Gleich nach dem Essen beträgt, unter ungünstigen Umständen, die Ausdünstung 8,2 Gran, unter günstigen 9,1 Gran in der Minute.

Die Hautausdünstung insbesondere hängt ab: 1) von der auflösenden Kraft der umgebenden Luft; 2) von der Thätigkeit der aushauchenden Gefäße, die den Ausdünstungsstoff bis zur Haut müssen fortschaffen können. Vereinigen sich diese beiden Umstände, so ist die Ausdünstung häufig; ist die Thätigkeit des einen unterdrückt, so nimmt die Ausdünstung ab.

Im Durchschnitte beträgt die unmerkliche Ausdünstung in der Minute 18 Gran, davon kommen 11 Gran auf die Hautausdünstung, und 7 Gran auf die Ausdünstung durch die Lungen. Dieses macht für die Hautausdünstung täglich 1 Pfund 11 Unzen 4 Drachmen; für die Ausdünstung durch die Lungen: 1 Pfund 1 Unze 4 Drachmen.

Die Ausdünstung durch die Lunge befolgt mit der Hautausdünstung gleiche Gesetze, allein nach den verschiedenen Verhältnissen, in welchen diese Gesetze zusammen-

Digitized by Google

wirken, wird: 1) die aus den Lungen ausgehauchte Luft nicht alles in diesem Organ gebildete Wasser auflösen; 2) oder sie wird alles während dem Einathmen gebildete Wasser mit hinwegnehmen; oder 3) sie wird auch diejenige Feuchtigkeit noch auflösen, welche zugleich mit dem kohlenstoffhaltigen Wasserstoffe aus den Lungen ausschwitzt. Im ersten Falle wird eine Zunahme des Gewichtes; im zweiten im Beharren bei demselben Gewichte, und im dritten eine Abnahme des Gewichtes statt finden können.

Im Vergleich der Größe der Oberfläche ist die Ausdünstung durch die Lungen ungleich beträchtlicher als die Hautausdünstung. Dieses kommt davon her: 1) daß die Luft, welche aus den Lungen ausgehaucht wird, sich mit dem, in denselben befindlichen Wasser in unmittelbarer Berührung befindet, und 2) eine weit höhere Temperatur annimmt.

Die Ausdünstung durch die Lungen bleibt sich vor und unmittelbar nach dem Essen beinahe gleich. Beträgt sie vor dem Essen in der Minute ungefähr 8,2 Gran, so macht sie nach dem Essen etwa 8,7 Gran aus. Die Differenz von 0,5 stimmt ziemlich genau mit der Menge Kohlenstoff und Wasserstoff, welche sich während der Verdauung entwickeln.

Hieraus lassen sich folgende allgemeine Resultate ziehen:

1) Die unmerkliche Ausdünstung beträgt in der Minute 18 Gran, oder 2 Pfund 13 Unzen täglich.

2) In der Stunde werden 1512 Kubikzoll, folglich täglich 21 Kubikfuß Sauerstoffgas eingeathmet, diese wiegen 1 Pfund 15 Unzen 4 Dr.

3) Hievon bilden 8,2 Kubikfuß kohlensaures Gas: 12,8 Kubikfuß bilden Wasser.

4) Das Volumen der ausgehauchten Luft beträgt ungefähr 8 Kubikfuß täglich, und das Gewicht 1 Pfund 5 Dr. 32 Gr. Dieses bestehet aus 4 Unzen 5 Dr. 25 Gr. Kohlenstoff, und 12 Unzen 7 Gr. Sauerstoff.

Digitized by Google

5) Das täglich gebildete Wasser wiegt: 1 Pfund 5 Unzen 6 Dr. 23 Gr. Dieses bestehet aus: 3 Unzen 2 Dr. 11 Gr. Wasserstoff und 1 Pfund 2 Unz. 4 Dr. 12 Gr. Sauerstoff.

6) Aus den Lungen entwickeln sich täglich: 12 Unz. 6 Dr. 47 Gr. Wasser.

Wenn man nun alle diese Substanzen zusammenzählt, so läßt sich die Größe des in 24 Stunden erlittenen Verlustes folgendermaßen bestimmen:

	Pf.	Unz.	Dr.	Gr.
Wasser, das durch die Ausdünstung entweicht	1	11	4	—
Wasser, das durch die Lungen weggeschafft wird.	—	12	6	47
Kohlenstoff	—	4	5	25
	2	13	0	0

Das Wasser macht demnach den Hauptbestandtheil der Ausdünstungsmaterie aus. Den Versuchen von Lavoisier und Seguin zufolge, würde der Kohlenstoff nur allein von den Lungen hergegeben werden: allein Cruikshank fand, daß die Luft in einem gläsernen Gefäße, in welches seine Hand und Fuß eine Stunde lang eingeschlossen waren, Kohlensäure enthielt: denn ein Licht brannte in derselben sehr dunkel, und das Kalkwasser wurde von ihr getrübt. So bemerkte Jurine, daß Luft, welche einige Zeit mit der Haut in Berührung war, fast ganz aus Kohlensäure bestand. Hiemit stimmen gleichfalls die neueren Versuche von Spallanzani.

Außer Wasser und Kohlensäure haucht die Haut eine eigenthümliche riechende Substanz aus. Cruikshank macht es wahrscheinlich, daß dieser Stoff öliger Natur sey, wenigstens hat er gezeigt, daß eine ölige Substanz durch die Haut abgeschieden werde. Er trug zu verschiedenen Malen, während der heißesten Jahreszeit, einen Monat hindurch, Tag und Nacht dieselbe Unterweste; wel-

che aus harigem Flanell verfertigt war. Wenn er sie auszog, so fand er stets eine dlige Substanz in Gestalt schwarzer Kügelchen, auf der innern Fläche der Weste angehäuft. Wurden sie auf Papier gerieben, so machten sie dasselbe durchsichtig und erhärteten auf demselben wie Fett. Sie waren entzündlich, brannten mit weißer Flamme, und ließen einen kohligen Rückstand zurück.

Berthollet fand, daß die ausgedünstete Materie unter gewissen Umständen eine Säure enthalte: denn blaues Papier, das auf einen, an einem Gichtanfall leidenden Theil gelegt wurde, wurde stets roth gefärbt. Er vermuthet, daß diese Säure Phosphorsäure sey, führt aber für die Wahrscheinlichkeit dieser Vermuthung keine Beweise an. Fourcroy und Vauquelin fanden, daß der Scharf, welcher sich auf der Haut der Pferde ansetzt, hauptsächlich aus phosphorsaurer Kalkerde bestehe: zuweilen fanden sie demselben auch Harnstoff beigemischt.

Auslaugen. Elixivatio. *Lixivation.* So nennt man in der Chemie diejenige Operation, vermöge welcher man aus einem Körper, der eine Mischung aus im Wasser unauflöslichen und auflöslichen Substanzen ist, letztere durch Wasser auszuziehen sucht, und hierauf die mit den aufgelöst'en Substanzen angeschwängerte Flüssigkeit — die Lauge — vom erschöpften Rückstande abzieht.

Man verfährt bei'm Auslaugen nach Verschiedenheit des Gegenstandes auf verschiedene Art. Die Salpetererden, welche ausgelaugt werden sollen, werden mit kaltem Wasser übergossen. In andern Fällen wendet man heißes Wasser an, wie z. B. wenn man das Kali oder Natrum aus der Pflanzenasche erhalten will; kocht auch wohl die auszulaugenden Substanzen mit Wasser. Der Grad der Auflöslichkeit derjenigen Stoffe, welche aufgelöst werden, so wie derjenigen, welche zurückbleiben sollen, muß das jedesmalige Verfahren bestimmen.

Digitized by Google

Aussieden. Ansieden. Excoctio. *Blanchiment de l'argent.* Hierunter verstehet man die Reinigung der Oberfläche des mit andern Metallen versetzten Goldes und Silbers, dadurch, daß man die sichtbar gewordenen Theilchen des metallischen Zusatzes durch schickliche Auflösungsmittel hinwegnimmt.

Silber, das mit Kupfer versetzt und roth geworden ist, wird geglühet, und nachdem es kalt geworden in eine bis zum Sieden erhitzte Lauge, die aus gleichen Theilen Weinstein und Kochsalz bestehet, gebracht. Nachdem das Silber etwa eine Viertelstunde in derselben verweilt hat, wird es herausgenommen, und mit einer Kratzbürste rein abgebürstet.

Auf ganz ähnliche Art reinigt man das mit Kupfer legirte Gold, indem man es in einer Lauge aus Salmiak und Urin, oder in sehr verdünntem Scheidewasser, oder in einer aus Zinkvitriol, Salmiak und Grünspan verfertigten Lauge kocht.

Azur, Azurblau. Color coeruleus, azureus. *Azur.* Man nennt Azur auch Azurblau ein blaues Pulver, welches durch das Verkleinern und Schlemmen eines durch Kobaltoxyde gefärbten Glases erhalten wird. Das bei der Bereitung desselben übliche Verfahren ist folgendes.

Man schmilzt eine Mischung aus Zaffer, Kieselerde und Kali zu einem undurchsichtigen Glase von einer dunkelblauen Farbe, dieses wird Smalte oder Blauglas genannt, die dadurch erhaltene Zusammensetzung wird auf Mühlen fein gemahlen, und hierauf in Tonnen, mit Wasser übergossen und wohl umgerührt. Die gröberen Theile, als die schwereren, senken sich zuerst zu Boden, von diesem ersten Bodensatz wird die überstehende Flüssigkeit abgezogen, diese läßt einen feineren Niederschlag fallen, und so verfährt man vier bis fünfmal nacheinander und erhält dadurch vier oder fünf Niederschläge, welche sich durch die Grade der Feinheit von einander unterscheiden. Im

Deutschen

Deutschen heißen diese verschiedene Arten Blau: Hochblau, Couleuren, Eschel, Safflor, Streublau. Im Französischen heißen sie Azur d'un feu, des deux feux etc. Die feinste Sorte Azur des quatre feux. Die Benennung Azur des quatre eaux, würde, wenn man an die Bereitung denkt, noch eher Sinn haben.

B.

Bad. Balneum. *Bain.* Diesen Namen giebt man in der Chemie verschiednen Mitteln, in denen ein Gefäß erhitzt wird; und welche man darum von verschiedner Beschaffenheit wählt, um eine mehr oder weniger intensive Hitze an die, in dieselbe eingesenkten Gefäße zu bringen. Am gewöhnlichsten bedient man sich hiezu des Wassers und Sandes.

Werden die Gefäße, welche diejenigen Substanzen, die man der Wärme aussetzen will, enthalten, in ein anderes Gefäß mit Wasser getaucht, und dieses erhitzt, so nennt man diese Vorrichtung ein Wasserbad oder Marienbad. Man wendet sie in allen Fällen an, in welchen die Temperatur geringer, oder gleich der des siedenden Wassers seyn soll: indem Wasser, welches an der freien Luft erhitzt wird, keine höhere Temperatur als von 80° Reaum. anzunehmen vermögend ist, weil es, so wie es diese erreicht, verdunstet. Man nimmt im Wasserbade das Verdunsten, oder die Destillation solcher Substanzen vor, welche bei einer höhern Temperatur als der von 80° verändert werden würden; dieses ist der Fall bei dem Verdunsten der Pflanzensäfte, der Destillation aromatischer und weingeistiger Flüssigkeiten u. s. w.

Werden die Gefäße in eine irdne, oder eiserne, mit Sand angefüllte Schale, die man Kupelle nennt, gestellt, und diese dem Feuer ausgesetzt, so wird diese Vorrichtung das Sandbad genannt. Es dient zu sehr vie-

len chemiſchen Operationen, und man wendet es in allen Fällen an, in welchen das Zerſpringen der Gefäße, wenn ſie unmittelbar dem freien Feuer ausgeſetzt würden, zu beſorgen iſt. Man kann im Sandbade jeden beliebigen Grad der Hitze, von einigen Graden über Null, bis zum Glühen der Gefäße, erregen.

Sonſt pflegte man, um eine gelinde, lange anhaltende Temperatur hervorzubringen, auch die Kupellen, ſtatt des Sandes mit Aſche, welche, wie bekannt, ein ſchlechter Leiter der Wärme iſt, anzufüllen, dieſes nannte man das Aſchenbad, oder man ſtellte die Gefäße in Miſthaufen in Digeſtion, in denen ſich von ſelbſt durch die Fäulniß Wärme entwickelte, und nannte dieſes das Miſtbad, allein beide ſind jetzt außer Gebrauch. Das Aſchenbad gewährt jedoch nicht zu verachtende Vortheile. Bei einer nur einigermaßen vorſichtigen Regierung des Feuers bringt man durch daſſelbe die Temperatur wie beim Waſſerbade hervor, und es iſt zum Arbeiten bequemer als dieſes — man vernachläſſigt daher daſſelbe mit Unrecht.

Man bedient ſich des Wortes Bad noch in einer andern Bedeutung, indem man von metalliſchen Subſtanzen, wenn ſie im Fluß ſtehen, ſagt, daß ſie im Bade ſind. In der Färberei werden die Farbenbrühen, deren man ſich zum Färben der Zeuge bedient, Farbenbäder, auch ſchlechthin das Bad genannt.

Baikalit. Baicalithes. *Baïcalite.* Dieſes Foſſil hat von ſeinem Findorte den Namen. Es iſt unweit des Baikal-Sees im Gouvernement von Irkuts'k gefunden worden; es kommt aber auch auf dem Gothard vor.

Die Farbe dieſes Foſſils iſt meiſtentheils olivengrün. Es iſt gewöhnlich kryſtalliſirt, und zwar in Geſtalt von vier bis achtſeitigen Säulen; die Säulen der letzten Art haben gewöhnlich vier Seiten breiter als die übrigen. Auf der Oberfläche ſind ſie meiſtens glatt, ſelten der Länge nach fein geſtreift und gewöhnlich glänzend. Der innre

Digitized by Google

Glanz ist schwach und beinahe fettig. Der Bruch ist splittrig ins Muschlige übergehend. Es bricht in unbestimmteckigen, ziemlich scharfkantigen Bruchstücken. Ist ganz undurchsichtig, und nur zuweilen an den Kanten durchschimmernd. Es giebt einen weißgrauen Strich. Läßt sich etwas mit dem Messer schaben, ritzt aber auch Glas und giebt schwache Funken mit dem Stahl. Die Krystalle sind meist einzeln, selten zusammengehäuft und ziemlich groß, zuweilen bis zwei Zoll dick und vier Zoll lang. Sein specifisches Gewicht beträgt 3,200. Hauy erklärt es für eine Varietät des Tremoliths.

Nach Lowitz sind die Bestandtheile desselben:

Talkerde	—	30
Kieselerde	—	44
Kalkerde	—	20
Eisenoxyde	—	6
		100

(Crell's Beitr. B. V. S. 406 ff.)

Ballon. Vas recipiens sphaericae figurae. *Ballon. Allonge.* So nennt man ein gläsernes, zu gewissen chemischen Arbeiten bestimmtes Gefäß von runder Gestalt, das mit einer oder mehreren Oeffnungen versehen ist, von denen jede einen cylindrischen oder konischen Hals hat.

Man bedient sich der Ballone als Vorlagen. Da sie häufig gebraucht werden, damit sich in ihnen elastische Flüssigkeiten zu tropfbaren, durch Erkälten, verdichten; so macht man sie nicht allein von dickerem Glase, sondern giebt ihnen auch eine sphäroidische Gestalt, weil Gefäße von dieser Form am besten dem Druck der in dieselben eingeschlossenen Flüssigkeiten widerstehen.

Sie sind nicht allein der Größe nach unterschieden, sondern man unterscheidet auch ein- und zweihalsige Ballone. Von ersteren wird einer an eine Retorte gefügt und bildet eine Vorlage. Von letztern setzt man mehrere

an einander, und erhält dadurch eine Vorlage von größerem körperlichen Inhalt, welche auf eine schickliche Art an die Retorte befestigt wird. Es verstehet sich von selbst, daß der letzte in der Reihe geschlossen seyn muß. Ein kleiner zweihalsiger Ballon, der zwischen die Retorte und einen größern Ballon gelegt wird, wird ein Vorstoß genannt.

Balsam. Balsamum. *Baume.* Man brauchte sonst das Wort Balsam in einer sehr unbestimmten Bedeutung, indem man alle harzige, vegetabilische Substanzen, welche einen starken, angenehmen, aromatischen Geruch hatten, mit diesem Namen belegte. Auf diese Art wurden trockne und flüßige Harze, Gummiharze, und überhaupt Substanzen von ganz verschiedner Beschaffenheit, unter der Benennung Balsame begriffen. Bucquet hat zuerst im Jahre 1774 die Bedeutung dieses Wortes genauer bestimmt, indem er es als karakteristisches Merkmal der Balsame ansieht, daß sie Harze sind, von denen die Benzoesäure einen Bestandtheil ausmacht. Nach ihm gehören: die Benzoe, der Storax, der Balsam von Peru und von Tolu in diese Klasse. In der Folge hat man noch andre Substanzen angetroffen, welchen gleichfalls diese Eigenschaften zukommen. Hieher gehören z. B. die Harze in der Vanille und dem Zimmt: denn die weißen Krystalle, welche die Vanille, welche lange Zeit in den Gefäßen aufbewahrt worden, bedecken, sind Benzoesäure; auch scheidet sie sich beim Erkalten des Zimmtwassers ab.

Hatchett fand die Balsame in Schwefelsäure auflöslich. Die Auflösung ist durchsichtig, und hat eine dunkel carmoisinrothe Farbe mit einem schwachen Stich ins Braune. Während dieser Auflösung wird schwefelichte Säure, Kohlensäure und Benzoesäure gebildet. Durch eine Behandlung, welche in dem Artikel Gerbestoff näher

Digitized by Google

beschrieben werden soll, wurde aus ihnen eine beträchtliche Menge Gerbestoff und Kohle erhalten.

Balsam von Peru, Peruanischer Balsam. Balsamum peruvianum. *Baume de Perou.* Dieser Balsam wird von dem Myroxylon peruiferum, einem in den wärmern Gegenden des südlichen Amerika wachsenden Baume erhalten. Man unterscheidet vier Arten desselben. Den Balsam, welcher aus Einschnitten, die in die Pflanze gemacht worden sind, ausfließt, den Balsam in Schalen, den harten oder trocknen Balsam, den durch Auskochen erhaltenen Balsam. Der erstere kommt in Europa selten vor; er hat eine weißlich gelbe Farbe, ist ziemlich dick und riecht stark; man verwahrt ihn im Lande selbst in wohl verschlossenen Flaschen. Die zweite und dritte Art unterscheiden sich wenig von einander, man bringt sie in Cocosschalen nach Europa; die vierte wird durch Auskochen der Rinde und Zweige des Baumes erhalten: sie ist schwarz und hat einen angenehmen Geruch nach Benzoe.

Der Geschmack des peruanischen Balsams ist scharf, und etwas bitter. Sein specifisches Gewicht ist nach Dörfurt 1,345, nach Lichtenberg 1,150. Er ist entzündlich; der Weingeist löst ihn ganz auf; nach Lichtenberg sind zur völligen Auflösung fünf Theile Alkohol gegen einen Theil Balsam erforderlich. Aether wirkt nicht so vollkommen, sondern läßt einen Rückstand zurück. Das Wasser nimmt einen Theil der in demselben enthaltenen Benzoesäure in sich. Die Schwefelsäure bildet damit eine durchsichtige Auflösung von carmoisinrother Farbe, die aber nicht beständig ist. Sie zersetzt sich nach und nach, und das letzte Produkt ist Kohle. Hundert Gran peruanischer Balsam gaben bei der Behandlung mit Schwefelsäure 64 Gran Kohle, auch lieferte er eine beträchtliche Menge Gerbestoff. Man sehe: A third series of experiments on an artificial substance, which possesses the principal caracteristic properties of Tannin. By Charles Hatchett. London. 1806.

Digitized by Google

Salpetersäure brauſ't in der Hitze mit dem peruaniſchen Balſam lebhaft auf, und färbt ihn oraniengelb; ſpäterhin wird er heller und fließt ruhig auf dem Boden der ſauren Flüſſigkeit. Selbſt als 12 Theile Salpetersäure (anfänglich mit gleichen Theilen, in der Folge mit der Hälfte Waſſer verdünnt) nach und nach darüber abgezogen wurden, blieb ein Theil des Balſams unzerſetzt zurück. Die überdeſtillirende Flüſſigkeit roch durchdringend nach bittern Mandeln; zeigte auch bei näherer Prüfung Spuren von Blauſäure: auch enthielt ſie Benzoeſäure. Der Rückſtand in der Retorte gerann in der Kälte gleichfalls kryſtalliniſch, war hellgelb, in ſiedendem Waſſer in geringerer Menge mit hellgelber Farbe auflöslich. Das Aufgelöſ'te ſchied ſich beim Erkalten großen Theils als eine gelblich weiße, flockig pulvrige Subſtanz wieder aus.

Die Alkalien und das Eigelb löſete den peruaniſchen Balſam gleichfalls auf. Sowohl in den ätheriſchen als fetten Oelen iſt er unauflöslich; wenn man ihn durch Schütteln in denſelben vertheilt, ſo ſcheidet er ſich doch wieder ab. Dies wird zugleich als eine Probe ſeiner Aechtheit angeſehen.

Bei der Deſtillation liefert er Oel, Harz und eine Säure, welche Benzoeſäure iſt. Das Kali bringt dieſelbe Wirkung, wie die Hitze, zuwege.

Die Beſtandtheile des peruaniſchen Balſams ſind noch nicht gehörig bekannt. Aus den Verſuchen von Lichtenberg (Berl. Jahrbuch für die Pharmacie u. ſ. w. auf das Jahr 1806. S. 22 ff.), die auch hier benutzt worden ſind, ſcheint hervorzugehen, daß er ein eigenthümlicher, einfach zuſammengeſetzter Pflanzenſaft ſey, welcher Benzoeſäure enthält, und der unter verſchiedenen Umſtänden, durch Anwendung von Reagenzien in verſchiedene Produkte zerfällt.

Balſam von Tolu. Balsamum tolutanum, *Baume d'Amerique, Baume de Carthagène.* Dieſer Balſam, welcher ſelten iſt, fließt aus Einſchnitten, welche in die Rinde eines im ſüdlichen Amerika wachſenden Bau-

Digitized by Google

mes (der Toluifera Balsamum), gemacht worden ſind. Er iſt flüßig, allein etwas dick; zuweilen iſt er trocken. Seine Farbe iſt gelbgrünlich. Im Geruch ähnelt er der Benzoe. Sein Geſchmack iſt nicht bitter und ſcharf, wie bei den meiſten andern Balſamen. Der trockene iſt ſpröde und leicht zerſprengbar.

Er wird, nach Hatchett, von den Alkalien aufgelöſ't. Löſ't man ihn in der kleinmöglichſten Menge Kalilauge auf, ſo verliert er ſeinen eigenthümlichen Geruch gänzlich, und nimmt den Geruch der Gewürznelken an. Dieſer Geruch iſt keinesweges vorübergehend, ſondern war in einer Auflöſung, nachdem ſie vier Monate in einem offenen Gefäße geſtanden hatte, noch bemerkbar. In der Schwefelſäure löſ'te er ſich, nach eben dieſem Chemiſten, mit denſelben Erſcheinungen, wie der peruaniſche Balſam, auf. Es wurde Gerbeſtoff und Kohle erhalten. Letztere betrug 45 Prozent (Hatchett a. a. O.). In der Salpeterſäure löſ't er ſich mit faſt eben den Erſcheinungen wie die Harze auf; die Auflöſung verbreitet aber den Geruch nach bittern Mandeln. Dieſes brachte Hatchett auf die Vermuthung, daß unter dieſen Umſtänden vielleicht Blauſäure gebildet worden ſey. Er würde demnach auch in dieſer Eigenſchaft mit dem peruaniſchen Balſam übereinkommen.

Barille. Barilla. *Barille.* Eigentlich führt dieſen Namen die Salſola ſativa Linn., deren Aſche die beſte Alikantiſche Soda liefert: allein im Handel hat die Soda, ſo wie ſie zum Kauf ausgeboten wird, ſelbſt dieſen Namen, und in dieſem Sinne ſoll das Wort hier genommen werden.

Die Barille (Salsola sativa Linn.), die Sodapflanze (Salsola Soda Linn.) werden beide in der Gegend von Valencia und Alikante angebauet, um aus ihrer Aſche Soda zu gewinnen; von welcher das Natrum den Haupt-

Digitized by Google

beſtandtheil ausmacht. Zu demſelben Zweck können die Kalicornia annua, europaea u. a. m. benutzt werden.

Unter dieſen verſchiedenen Pflanzen giebt die Barille (Salsola sativa) die vorzüglichſte und am meiſten geſchätzte Soda.

Im Königreich Valencia wählt man zum Anbau der Salsola sativa einen mäßig kräftigen Boden. Der Acker wird dreimal gepflügt, einmal im Auguſt, und nach dieſem Pflügen ſtark gedüngt, zum zweitenmal im Oktober, zum drittenmal im December oder Januar. Dieſe letzte Arbeit nimmt man nur dann vor, nachdem es geregnet hat.

Man muß darauf ſehen, daß durch die letzte Bearbeitung der Boden ſo eben wie möglich werde. Gleich nachdem es geregnet hat, es ſey bei Tage oder bei Nacht, wird der Saame ausgeſtreut. Der Zeitpunkt, unmittelbar nach einem Regen, muß darum gewählt werden, weil der Saame der Salsola sativa ſo klein iſt, daß ſich das einzelne Korn dem Auge entziehet, er alſo nicht füglich mit Erde bedeckt werden kann, mithin die Feuchtigkeit des Regens das einzige Mittel iſt, ihn an den Boden zu heften. Nach Verlauf von vier und zwanzig Stunden geht der Saamen auf.

Einige Umſtände bei dem Anbau dieſer Pflanze verdienen Aufmerkſamkeit. Man kann ſich jedes Düngers, nur keiner Aſche, bedienen; der Boden, auf dem die Pflanze gebauet wird, muß von Seen, welche Salzwaſſer enthalten, entfernt ſeyn. Hieraus ſcheint hervorzugehen, daß ſowohl das Kali, als das Kochſalz, dem Gedeihen dieſer Pflanze nachtheilig ſind *).

Nach Verlauf von fünf Monaten (während welcher

*) Es würden jedoch wohl genauere Unterſuchungen nöthig ſeyn, ehe man das im Text Geſagte unbedingt einräumte. Vielleicht rührte das Nichtgedeihen der Barille noch von andern Urſachen her, auf welche nicht Rückſicht genommen worden, und man ſchrieb es fälſchlich der Gegenwart des Kochſalzes und Kali zu.

Digitized by Google

Zeit die Pflanze keine andre Cultur erfordert, als daß man durch Harken das Unkraut hinwegnimmt) ist die Pflanze zum Verbrennen tauglich. Man zieht die Pflanze aus und legt sie, ohne sie zusammen zu binden, in kleine Haufen. Aus diesen bildet man in der Folge größere Haufen von Mannshöhe, auf einem trockenen, der Sonne ausgesetzten Boden, und trägt Sorge, daß die Pflanzen locker liegen und nicht gedrückt werden.

Man gräbt hierauf in einem festen Boden eine Grube, welche 4 bis 5 Fuß tief, oben 2½ Fuß breit ist. Die Wände der Grube werden gehörig ausgearbeitet und so glatt gemacht, als wenn sie mit Gips belegt wären. Es wird recht trockenes Holz in dieselbe gelegt, und nachdem es völlig aufgebrannt ist, die Asche herausgenommen. Ueber die Grube werden Blätter der Agawe, oder einer andern Pflanze, kreutzweise gelegt, und auf diese die Barillepflanze; so daß, wenn dieselbe in Brand gesteckt wird, alles was abfällt, sich in der Grube sammelt. Hat man so viel Pflanzen verbrannt, daß ungefähr ein Drittheil der Grube angefüllt worden, so rührt man die Masse mit einem Stabe wohl durcheinander: alsdann verbrennt man einen zweiten Antheil Pflanzen, der hinreichend ist, das zweite Drittheil der Grube anzufüllen, und rührt den Inhalt der Grube wie das erstemal um. Endlich verbrennt man zum dritttenmal so viel Pflanzen, um damit die Grube ganz angefüllt werde. Man schüttet auf die in der Grube befindliche Masse zwei bis drei Eimer Wasser, um damit sie abkühle und erhärte, und überwirft sie hierauf mit einer Erdlage von 15 bis 16 Zoll Mächtigkeit.

Nach Verlauf von 18 bis 20 Tagen macht man an der Seite eine Oeffnung, welche so tief wie die Grube ist. Ist die Masse, welche die Grube anfüllt, nicht gespalten, so sucht man sie durch starke Schläge mit einem schweren, eisernen Hammer in drei bis vier Stücke zu zerschlagen, um sie leichter herausnehmen zu können. Hat die Grube die oben angeführten Dimensionen, so wiegt die Soda

dreißig bis vier und dreißig Centner. Sie wird an einem bedeckten Ort auf einer hölzernen Unterlage, um die Berührung mit der Erde zu verhindern, aufbewahrt. Die Kohlen und Asche, welche abfallen, und gleichfalls noch benutzt werden können, werden sorgfältig gesammelt.

Im Jahre 1782 machten Chaptal und Pouget aus Cette Versuche, über die Erzeugung der Barille in Frankreich. Sie wählten sich zum Anbau der Pflanzen einen der südlichen Striche an den Ufern des mittelländischen Meeres, wo die Salicornia europaea häufig wächst, und säeten daselbst 16 bis 19 Unzen vom Saamen der Barille aus, den sie sich aus Spanien, ungeachtet der auf das strengste verbotenen Ausfuhr zu verschaffen gewußt hatten: sie erndteten ungefähr 20½ Pfund Saamen.

Chaptal verbrannte die Stängel der Pflanze in einem Reverberirofen, von welchem der Dom abgenommen worden war. Die Hitze war nicht so stark, damit die Asche schmolz und zusammenbackte; als aber ein Theil derselben in einem Schmelztiegel dem Feuer ausgesetzt wurde, so sinterte sie zusammen, und kam in allen Stücken mit der steinähnlichen Soda überein. Durch diese Behandlung verlor sie 20 Prozent.

Eine vergleichende Analyse zwischen der in Frankreich gewonnenen Soda und der besten von Alikante, überzeugte Chaptal, daß die Menge des reinen Natrums in jener, sich zu der in dieser, wie 21 zu 19 verhalte. Dieser Vorzug rührte höchst wahrscheinlich von der größeren Genauigkeit her, welche man bei Versuchen im Kleinen erreichen kann, nach der man aber bei Arbeiten im Großen vergebens strebt.

Man bedient sich der Barille zur Verfertigung des Krystallglases, der weißen Seife, vorzüglich aber zum Färben der Baumwolle, wozu sie sich mehr eignet, als jede andere Sorte Soda.

Digitized by Google

Barometer. Barometrum, Baroscopium, Tubus Torricellianus. *Baromètre.* Dieses Werkzeug dient, um die Veränderungen im Drucke der Atmosphäre zu messen.

Der Erfinder dieses Instruments ist Toricelli. Er füllte eine gläserne, an dem einen Ende verschlossene, Röhre von dreißig oder mehreren Zollen Länge, mit Queckſilber, und stellte sie mit dem offenen Ende, mit der nöthigen Vorsicht, damit keine Luft in die Röhre eindringen konnte, in ein mit Queckſilber angefülltes Gefäß. Er bemerkte, daß die Queckſilbersäule nicht bis zur Oberfläche des Queckſilbers im Gefäße herabsank, sondern sich auf einer Höhe von ungefähr 28 Zoll erhielt. Dieses konnte nur Folge eines unsichtbaren Druckes seyn, der dem Gewicht einer Queckſilbersäule von der angegebenen Höhe gleich ist. Toricelli ahnete diesen Erfolg und überzeugte sich, daß er durch den Druck der Luft hervorgebracht werde.

Die Schwankungen dieser Säule, indem sie sich nicht immer auf derselben Höhe erhielt, sondern zu Zeiten etwas höher oder niedriger stand, überzeugten ihn bald, daß dieser Druck eine veränderliche Größe sey. Eine Skale, welche auf dem Brette, an das die Röhre befestigt worden, angebracht war, und deren Anfangspunkt mit der Oberfläche des Queckſilbers im weitern Gefäße in derselben Horizontalebene lag, diente dazu, die jedesmaligen Verlängerungen und Verkürzungen der Queckſilbersäule zu messen, und daraus den korrespondirenden Druck der Atmosphäre zu finden.

Strenge genommen, wird die beschriebene Einrichtung kein ganz genaues Resultat geben; denn die Oberfläche des Queckſilbers im weitern Gefäße ist keine beständige Größe: sie wird höher liegen, wenn sich die Queckſilbersäule verkürzt, mithin Queckſilber aus der Röhre in das weitere Gefäß fließt: sie wird aus dem entgegengesetzten

Grunde tiefer liegen, wenn das Queckſilber in der Röhre ſteigt. Dieſer Veranlaſſung zum Irrthume begegnet man, wenn man die Skale beweglich macht, um jedesmal den Anfangspunkt derſelben genau an die Oberfläche des Queckſilbers im weitern Gefäße zu bringen. Für den größten Theil der Beobachtungen iſt es hinreichend, das größere Gefäß von einem verhältnißmäßig weit größern Durchmeſſer, als die Röhre zu wählen; in dieſem Falle wird, da das Maximum und Minimum im Stande des Barometers in unſern Gegenden in den Raum von ungefähr drei Zollen eingeſchloſſen ſind, der Stand des Queckſilbers im weitern Gefäße nicht merklich verändert werden.

Um die Aenderungen im Stande des Queckſilbers in der Röhre recht bemerkbar zu machen, hat man mehrere Künſteleien angebracht, die meiſten aber verfehlen den beabſichtigten Zweck. Beſchreibungen und Abbildungen davon findet man in den phyſikaliſchen Schriften über dieſen Gegenſtand, und in den phyſikaliſchen Wörterbüchern von Gehler und Fiſcher im Artikel: Barometer.

Zu den gewöhnlichen Beobachtungen dient die mit einem weiteren Gefäß verbundene Röhre, zu feineren, das (von ſeiner Geſtalt ſogenannte) Heberbarometer. Auf folgende Umſtände hat man bei jedem brauchbaren Barometer zu ſehen.

1) Die Röhre darf nicht zu eng ſeyn, und muß wenigſtens zwei Linien im Durchmeſſer haben, indem in engern Röhren die Anziehung des Glaſes auf den Stand des Queckſilbers Einfluß hat.

2) Das Queckſilber muß völlig luftleer und waſſerfrei ſeyn, und man muß auch beim Füllen der Röhre ſorgfältig vermeiden, daß zwiſchen der Röhre und dem Queckſilber ſich nicht Luft anhänge.

3) Die Skale muß auf das genaueſte eingetheilt ſeyn.

4) Man muß auf die Temperatur, bei welcher die Beobachtung gemacht wird, Rückſicht nehmen, und ſeine Beobachtungen auf dieſelbe Temperatur zurückführen. Man

Digitized by Google

entfernt sich von der Wahrheit nicht beträchtlich, wenn, um den Barometerstand auf die Temperatur Null zu reduciren, man für jeden Grad über Null $\frac{1}{4320}$ der ganzen Länge der Quecksilbersäule subtrahirt, für jeden Grad unter Null eben so viel addirt.

Wenn man aus einer großen Reihe von Beobachtungen an ein und demselben Orte das arithmetische Mittel nimmt, so erhält man die mittlere Barometerhöhe für diesen Ort. Bei uns beträgt sie, eine unbedeutende Kleinigkeit mehr, als 28 Zoll.

Eigentlich geben die jedesmaligen Veränderungen des Barometers an einem Orte nichts anders zu erkennen, als daß die Luft daselbst einen mehr oder weniger großen Druck ausübe: allein da mit den Aenderungen im Drucke der Atmosphäre auch häufig gewisse Veränderungen in der Witterung zusammentreffen, so hat man sich des Barometers auch als Wetterglas bedient.

In der Regel tritt, wenn das Quecksilber in der Barometerröhre unter der mittlern Höhe sinkt, Wind, Regen und veränderliches Wetter ein; steigt es über dieselbe, so deutet es auf heiteres Wetter. Diese Anzeigen sind um so wahrscheinlicher, je größer diese Veränderungen sind.

Für den Chemisten ist das Barometer ein wichtiges Werkzeug, indem er vermöge desselben bestimmen kann, welchem Drucke eine elastische Flüssigkeit ausgesetzt sey: denn die Resultate, in Ansehung des Volumens der Gasarten, fallen verschieden aus, je nachdem dasselbe bei diesem oder jenem Barometerstande bestimmt wurde.

Das Volumen der Gasarten wird sich stets umgekehrt wie die zusammendrückenden Kräfte verhalten; folglich kann man, wenn der Barometerstand und das damit korrespondirende Volumen einer Gasart bekannt ist, das Volumen derselben für jeden andern Barometerstand leicht finden. Es sey der Barometerstand bei einem früheren Versuche a, bei dem gegenwärtigen b, das Volumen der Gasart, welche mit der Barometerhöhe a korrespondirte v,

Digitized by Google

und x das Volumen für die Barometerhöhe b: so muß sich (vorausgesetzt, daß die nöthigen Correktionen wegen der Veränderung der Temperatur gemacht werden) verhalten: $a : b = x : v$, folglich ist $x = \frac{av}{b}$. Oder man multiplicire den damaligen Barometerstand mit dem korrespondirenden Volumen der Gasart, und dividire das Produkt mit dem Barometerstande, für welchen man das Volumen sucht.

Baryt, Schwerspath, Boroselenit, natürliche schwefelsaure Baryterde. Ponderosus vitriolatus Wern. Spathum ponderosum. *Baryta sulphurica. Baryte.* Dieses Fossil wird in mehreren Ländern angetroffen. Was sich zuerst an demselben darbietet, ist sein großes specifisches Gewicht — daher auch sein Nahme — welches von 4,29 bis 4,47 gefunden wird. Es kommt zuweilen in staubartigen Theilen, zuweilen derb, oft krystallisirt vor. Die primitive Form seiner Krystalle ist, nach Hauy, ein rechtwinkliches Prisma, dessen Winkel Rhomben von 101° 30′ und 78° 30′ sind. Von den verschiedenen Arten seiner Krystalle, von denen man vierzehn Varietäten unterscheidet, findet man bei Rome de Lisle (Cryst. Vol. II. p. 380., deutsche Uebers. S. 152.) und Hauy Traité de Min. Vol. II. p. 298. und Ann. de Chim. Vol. XII. p. 3.) Abbildungen und Beschreibungen. Diejenige Varietäten, welche am häufigsten vorkommen, sind das Oktaëder mit keilförmigen Zuspitzungen, das vier und sechsseitige Prisma, und die sechsseitige Tafel mit scharf zugeschärften Endflächen, deren Zuschärfungsflächen schwach abgestumpft sind.

Der Baryt ist ohne Glanz, schimmernd, oder wenig glänzend. Undurchsichtig, zuweilen an den Kanten durchscheinend, auch wohl überhaupt durchscheinend; ja in einigen Fällen halbdurchsichtig, auch wohl durchsichtig. Er ist hart. Die Farbe ist gewöhnlich weiß, mit

Digitized by Google

einer Nüance von Gelb, Roth, Blau oder Braun. Wird er erhitzt, so verknistert er. Vor dem Löthrohre schmilzt er; es bleibt keine metallische Substanz zurück, sondern er wird in schwefelhaltige Baryterde verwandelt. Dieses Kennzeichen dient zugleich dazu, ihn von dem natürlichen kohlensauren Blei, mit dem er zuweilen einige Aehnlichkeit hat, zu unterscheiden; indem dieses unter ähnlichen Umständen stets ein Metallkorn zurücklässt. In kochender, koncentrirter Schwefelsäure löst er sich ohne Aufbrausen auf; dadurch unterscheidet er sich von der natürlichen kohlensauren Baryterde und Strontianerde. Das Wasser schlägt ihn aus dieser Auflösung nieder.

Karsten unterscheidet acht Varietäten dieses Fossils: erdigen, dichten, blättrigen, körnigen, gemeinen, mulmigen, stängligen und strahligen Baryt.

1) Der erdige Baryt kommt in Massen vor, die eine matt weiße Farbe haben, und aus staubartigen Theilen bestehen. Er fühlt sich rauh an. Diese Varietät kommt selten vor. Man findet sie in Ungarn, Böhmen, Derbyshire, Freiberg. Ein Hauptkennzeichen derselben ist ihr beträchtliches specifisches Gewicht.

2) Dichter Baryt. Sein Bruch ist ohne Glanz, groberdig und uneben von kleinen Korne. Er fühlt sich mager an. Seine Bestandtheile sind nach Westrumb:

83 schwefelsaure Baryterde,
6 Kieselerde,
1 Alaunerde,
2 schwefelsaure Kalkerde,
4 Eisenoxyde,
2 Wasser,

98.

(Bergbaukunde II. S. 47.)

3) Blättriger Baryt. Das Hauptkennzeichen dieser Varietät ist der blättrige Bruch, der krummblättrig

auch grabblättrig ist. Zu der letzten Art gehören die meisten krystallisirten Abänderungen des schwefelsauren Baryts.

4) Körniger Baryt. Seine Farbe ist schneeweiß, zuweilen graulich, gelblich, röthlich. In seinem körnigen Gefüge kommt er mit mehreren Marmorarten überein, von denen man ihn jedoch leicht durch das größere specifische Gewicht unterscheiden kann. Seine Bestandtheile sind nach Klaproth:

60 Baryterde,
30 Schwefelsäure,
10 Kieselerde,

100.

(Beitr. II. S. 72.)

5) Gemeiner Baryt. Er wird am gewöhnlichsten von mehreren Nüancen von Weiß, oft von fleischrother Farbe, die sich ins Bräunlichrothe verziehet, nur selten hingegen von graulichschwarzer Farbe angetroffen. Außerdem findet er sich auch, obgleich seltner und fast nur in Krystallen, wein-, wachs- und honiggelb, gelblichbraun, oliven- und spangrün, welches letztere bis ins Himmelblaue, oder auch eine Mittelfarbe zwischen Himmel- und Indigblau übergehet; zuweilen kommt er auch von mehreren Nüancen, von Grau vor. Man findet ihn meist derb und eingesprengt, jedoch häufig auch krystallisirt. Seine vorzüglichste Krystallisationen sind oben angegeben worden.

Seine Bestandtheile sind nach Klaproth:

97,50 Schwefelsaure Baryterde,
0,80 Schwefelsaure Strontianerde,
0,10 Eisenoxyde,
0,05 Alaunerde,
0,70 Wasser,

99,15.

(Beitr. II. S. 78.)

6) Mul-

6) Mulmiger Baryt. Er kommt von schneeweiſ-ſer und gelblichgrauer Farbe, und von derber äußerer Gestalt vor. Seine Konsiſtenz iſt eine mittlere, zwiſchen feſt und zerreiblich.

7) Stänglicher Baryt, Stangenſpath. Kommt in langen vierſeitigen oder ſechsſeitigen Prismen, die ſtangenförmig zuſammengehäuft ſind, vor. Die Stangen ſind tief gefurcht. Man muß ſich hüten, dieſe Varietät mit einer des kohlenſauren Bleies zu verwechſeln.

8) Strahliger Baryt. Bologneſerſtein. Dieſe Varietät wird in rundlichen Maſſen gefunden. Schlägt man dieſelben entzwei, ſo bemerkt man, daß ſie aus Strahlen beſtehen, welche vom Mittelpunkte nach dem Umfange auslaufen. Man findet ſie im Berge Paterno unweit Bologna. Ein Schuſter dieſes Ortes, Vincenzo Caſciarolo, erzählt man, verleitet durch das große ſpecifiſche Gewicht dieſer Steine, vermuthete eine metalliſche Subſtanz in denſelben. Da er, um dieſe zu gewinnen, die Steine erhitzte, ſo bemerkte er, daß ſie im Finſtern phoſphoreſcirten. Man bedient ſich dieſer Varietät noch jetzt zur Verfertigung der Bononiſchen Leuchtſteine. Zu dem Ende wird der Baryt geglühet, fein gerieben, mit Gummi Tragant zu einem Teige gemacht, aus dem man Kuchen von der Dicke eines Meſſerrückens formt, welche man, nachdem ſie getrocknet worden, zwiſchen Kohlen in einem gutziehenden Windofen ſtark glühet, und ſie, nachdem die Kohlen verzehrt ſind, herausnimmt. Durch dieſe Behandlung iſt die ſchwefelſaure Baryterde in ſchwefelhaltige verwandelt worden; daher rührt auch der hepatiſche Geruch, welcher ſich bei dem Anfeuchten dieſer Kuchen entwickelt. Hat man die Bononiſchen Leuchtſteine einige Zeit dem Tageslichte ausgeſetzt, ſo leuchten ſie im Dunkeln. Dieſe leuchtende Kraft verlieren ſie mit der Zeit, ſie kommt aber bei erneuertem Glühen wieder. Man ſehe A. S. Marggrafs Abhandlung derjenigen Steine, welche mit Kohlen ſo weit gebracht werden

können, daß sie im Dunkeln leuchten. Chemische Schr. B. II. S. 113 ff. und S. 135 ff.

Noch hat Klaproth einen faserigen schwefelsauren Baryt, der zu Neu-Leiningen in der Pfalz vorkommt, untersucht, und in ihm dasselbe Verhältniß der Bestandtheile wie in der künstlichen schwefelsauren Baryterde gefunden.

Der schwefelsaure Baryt bildet in den uranfänglichen, Flötz- und Uebergangsgebürgen ziemlich mächtige Gänge, welche häufig erzführend sind. Nie macht er ganze Gebürge, selten ganze Schichten oder große Massen aus. Zu Birmingham bedient man sich vorzüglich des erdigen schwefelsauren Baryt's, als Zuschlag bei'm Kupferschmelzen. Auch soll nach einigen der schwefelsaure Baryt von den Chinesen unter dem Namen Chekao zu manchen Arten des Porcellans genommen werden. Brogniart, der Versuche in ähnlicher Absicht angestellt hat, fand, daß man sich desselben statt des Feldspathes als Schmelzmittel bedienen könne: allein das Porcellan, ungeachtet es ein sehr feines Korn hat, ist grau, schmelzbarer und zerbrechlicher als dasjenige, wozu Feldspath, oder ein anderes erdiges Schmelzmittel angewendet worden ist. Dictionnaire des sciences naturelles, Tom. IV. p. 96. Von den übrigen zur Barytordnung gehörenden Fossilien siehe Witherit und Hepatit.

Baryterde, Schwererde. Baryta, Terra ponderosa. *Baryte.* Man trifft diese Erde nicht im reinen Zustande in der Natur an; sondern entweder mit Kohlensäure verbunden im Witherit, oder mit Schwefelsäure verbunden, im schwefelsauren Baryt. Außerdem ist sie bis jetzt nur noch in einem einzigen, mineralogisch einfachen Fossil, dem Kreutzsteine (Harmotom) angetroffen worden.

Scheele (Phys. chem. Schr. B. I. S. 224. und B. II. S. 65 ff.) und Gahn waren die ersten, welche

die Eigenthümlichkeit dieser Erde dargethan, und ihren Unterschied von der Kalkerde gezeigt haben. Bergmann bestätigte durch seine Versuche die Eigenthümlichkeit derselben, und nannte sie Schwererde, Terra ponderosa (Bergmann in den Anmerk. zu Scheffers chem. Vorles. §. 167.). Kirwan gab ihr den Namen Barytes (von βαρυς, schwer), eine Benennung, welcher auch Bergmann (Opusc. IV. 261.) in der Folge Beifall schenkte.

Zur genaueren Kenntniß dieser Erde haben außer Bergmann und Scheele vorzüglich Hope (Edinb. Transact. IV. 36.), Pelletier, Fourcroy und Vauquelin (Ann. de Chim. XXI. 113 und 276.) beigetragen. Durch die Versuche dieser zuletzt genannten Chemisten haben wir die Baryterde erst im reinen Zustande kennen lernen, während Scheele und Bergmann die Verbindung derselben mit Kohlensäure für die einfache Erde hielten.

Um die Baryterde rein darzustellen, hat Vauquelin folgendes Verfahren angegeben. Man reibt die natürliche schwefelsaure Baryterde zu einem feinen Pulver, vermischt sie mit dem achten Theile Kohlenpulver, dem Gewichte nach, und glühet die Mischung einige Stunden lang stark in einem Schmelztiegel. Durch diese Behandlung verwandelt man die schwefelsaure Baryterde in schwefelhaltige. Diese wird in Wasser aufgelöst, in die Auflösung Salpetersäure gegossen, und dadurch der Schwefel niedergeschlagen. Die Auflösung, welche die Verbindung der Baryterde mit der Salpetersäure enthält, wird filtrirt und langsam bis zum Krystallisationspunkte verdunstet. Die erhaltenen Krystalle werden in einen Schmelztiegel gethan, die Salpetersäure in einem heftigen Feuer weggetrieben, worauf die Baryterde zurückbleibt. Allein auch durch dieses Verfahren wird dieselbe nicht absolut rein erhalten, sondern enthält wenigstens 8 Prozent kohlensaure Baryterde.

Hope (a. a. O.) empfiehlt folgendes Verfahren. Die schwefelsaure Baryterde wird durch starkes Glühen mit Kohlenpulver zersetzt; das erhaltene Produkt mit Was-

Digitized by Google

ser aufgeweicht, welches alles Auflösliche hinwegnimmt, und die filtrirte Flüssigkeit mit einer Auflösung des kohlensauren Natrums vermischt. Es fällt kohlensaure Baryterde, als ein weißes Pulver, zu Boden. Dieses wird ausgewaschen, mit Kohlenpulver zu Kugeln geformt, und in einem Schmelztiegel heftig geglühet. Der größte Theil der Kohlensäure erleidet unter diesen Umständen eine Zersetzung, und wird als Kohlenoxyde abgeschieden. Uebergießt man diese Masse nach dem Glühen mit kochendem Wasser, so wird ein Theil der Baryterde aufgelöst, welcher beim Erkalten in Krystallen anschießt.

Auch durch Zersetzung des Schwerspathes auf nassem Wege erhält man diese Erde. Zu dem Ende kocht man fein geriebenen Schwerspath mit zwei Theilen kohlensaurem Kali und vier Theilen Wasser in einem zinnernen Kessel, unter stetem Umrühren mit einem hölzernen Spatel, eine Stunde lang, wobei das verdampfende Wasser von Zeit zu Zeit ersetzt wird. Nachdem die Mischung mit mehrerem kochenden Wasser verdünnt worden, wird sie filtrirt, und die auf dem Filtrum zurückbleibende Erde wohl ausgewaschen und mit verdünnter Salzsäure behandelt. Die Auflösung wird filtrirt, bis zur Trockene verdunstet, die rückständige Salzmasse geglühet, diese nach dem Erkalten in heißem Wasser aufgelöst, die Auflösung filtrirt und zum Krystallisiren gebracht. Die Krystalle, welche salzsaure Baryterde sind, werden in reinem Wasser aufgelöst, und aus der Auflösung durch kohlensaures Kali oder Natrum die Baryterde in Verbindung mit Kohlensäure gefällt, welche auf eben die Art, wie kurz vorher beschrieben wurde, zersetzt wird.

Auch der natürlichen kohlensauren Baryterde (des Witherit's) kann man sich in derselben Absicht bedienen. Man zerreibt sie fein, bildet mit Oel einen Teig daraus, und glühet diesen heftig in einem mit Kohlenpulver ausgefutterten Schmelztiegel. Der Rückstand wird mit kochendem Wasser übergossen, und der aufgelöste Theil,

Digitized by Google

welcher reine Baryterde ist, krystallisirt bei'm Erkalten der Flüssigkeit.

Die durch das zuerst beschriebene Verfahren erhaltene Baryterde, hat eine grauweiße Farbe und ist porös, so daß man sie leicht zerreiben kann. Sie hat einen sehr ätzenden, urinösen Geschmack, stärker als der der Kalkerde, jedoch weniger heftig, als der der feuerbeständigen Alkalien. Die thierischen Theile zerstört sie mit Lebhaftigkeit, und wirkt innerlich genommen wie ein Gift. Die blauen Pflanzenfarben werden von ihr grün gefärbt.

Fourcroy (Syst. II. 189. Auszug I. 274.) giebt ihr specifisches Gewicht gleich 4; Hassenfratz (Ann. de Chim. XXVIII. 11.) gleich 2,374 an.

Im gewöhnlichen Ofenfeuer ist sie nicht an und für sich schmelzbar, doch wird sie härter und bekommt im Innern einen Stich ins Blaugrüne. Wird sie im Kohlentiegel, oder auf der Kohle, vor dem Löthrohre erhitzt, so verbreitet sie ein phosphorisches Licht; so wie sie anfängt zu glühen, schmilzt sie, wallt auf, und fließt in letzterem Falle zu Kügelchen, die schnell in die Kohle eindringen.

Aus der Luft zieht sie begierig Feuchtigkeiten an, sie bläht sich auf, es wird Wärme frei, und die Baryterde zerfällt mit eben den Erscheinungen, wie Kalkerde, auf welche Wasser gespritzt worden, zu einem weißen Pulver. Die auf die angegebene Art gelöschte Baryterde zieht nach und nach Kohlensäure an, verliert ihre Kaustricität, und erfährt eine Gewichtszunahme von 22 Prozent. Will man die Baryterde vor diesen Veränderungen schützen, so muß der Zutritt der atmosphärischen Luft abgehalten werden. Noch schneller erfolgen diese Erscheinungen, wenn man ein Stück Baryterde auf die Hand legt. In diesem Falle verursacht die Transpiration des Körpers das, was im vorigen die Luft bewirkte. Setzt man recht kaustische geschmolzene Baryterde in einer porcellanenen Tasse der Einwirkung der Luft aus, so zerspringt diese durch die Ge-

Digitized by Google

walt, welche die sich ausdehnenden Theile der Baryterde ausüben.

Schüttet man Wasser auf Baryterde, so wird sie so wie die Kalkerde gelöscht, nur erfolgt die Wirkung ungleich rascher, und es findet die Entwickelung einer größern Menge Wärme statt. Die Erde wird weiß und schwillt beträchtlich auf. Das Wasser wird (wofern eine nicht zu große Menge angewendet wurde) absorbirt, und die Masse scheint aus seidenartigen weißen Nadeln zu bestehen.

Von kaltem Wasser sind 20 Theile, dem Gewichte nach, hinreichend, um einen Theil Baryterde aufzulösen. Die Auflösung, welche Barytwasser genannt wird, ist durchsichtig und farbenlos. Sie hat einen scharfen, ätzenden Geschmack; verwandelt die blaue Farbe der Pflanzenstoffe in eine grüne, und zerstört sie endlich gänzlich. Aus der Luft absorbirt das Barytwasser Kohlensäure. Es bildet sich auf der Oberfläche desselben ein Häutchen, das eine Verbindung der Baryterde mit Kohlensäure ist. Läßt man Kohlensäure durch das Barytwasser hindurchgehen, so wird es getrübt, und die aufgelöste Erde fällt in Verbindung mit Kohlensäure zu Boden.

Kochendes Wasser löst mehr als die Hälfte seines Gewichtes von der Baryterde auf. Der größte Theil der aufgelösten Erde scheidet sich bei'm Erkalten der Flüssigkeit in Krystallen ab. Die Gestalt derselben ist nicht immer dieselbe. Diese Unterschiede hängen von der mehr oder weniger großen Schnelligkeit ab, mit welcher sie gebildet werden. Sind sie am regelmäßigsten, so stellen sie flache vierseitige Prismen dar, mit zwei breiten und zwei dazwischen liegenden schmalen Seitenflächen, welche von zwei vierseitigen Pyramiden begränzt werden, die in manchen Fällen der größte Theil des Krystalles sind. Erfolgt die Krystallisation langsam, so sind die Krystalle einzeln und groß; war hingegen die Auflösung mit Baryterde gesättigt, so werden sie schnell abgesetzt, und sind gewöhnlich dünner und kleiner. Im letzteren Falle sind sie

oft so aneinander gefügt, daß sie Gruppen bilden, welche den Blättern des Farrenkrautes nicht unähnlich sind. (Hope, Edinb. Transact. IV. 36.)

Die krystallisirte Baryterde ist durchsichtig und farbenlos; das ungefähre Verhältniß ihrer Bestandtheile ist: 53 Theile Wasser gegen 47 Theile Baryterde. Wird sie der Temperatur des siedenden Wassers ausgesetzt, so kommt sie in wäßrigen Fluß. Wird der Feuersgrad verstärkt, so verdunstet das Wasser. Aus der Luft zieht sie Kohlensäure an und zerfällt in Staub. Bei einer Temperatur von 60° ist sie in $17\frac{1}{2}$ Theilen Wasser auflöslich. Kochendes Wasser löst jede beliebige Menge davon auf. Der Grund hievon liegt darin, daß sie bei dieser Temperatur in wäßrigen Fluß kommt (Hope a. a. O.).

Die Baryterde verbindet sich leicht mit dem Phosphor und Schwefel.

Schüttet man eine Mischung aus Phosphor und Baryterde in eine an dem einen Ende verschlossene Glasröhre, und erhitzt man dieselbe über glühenden Kohlen, so gehen beide Substanzen eine Vereinigung ein, und es wird phosphorhaltige Baryterde gebildet. Sie hat eine dunkelbraune Farbe, ist sehr glänzend und leichtflüßig. Wird sie angefeuchtet, so entwickelt sich aus ihr der Geruch nach phosphorhaltigem Wasserstoffgase. Wirft man sie in Wasser, so wird sie nach und nach zersetzt, und es entwickelt sich phosphorhaltiges Wasserstoffgas, das, so wie es die Oberfläche des Wassers durchbricht und mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommt, sich entzündet. Der Phosphor verwandelt sich nach und nach in Phosphorsäure.

Wird eine Mischung aus Schwefel und Baryterde in einem Schmelztiegel geglühet, so kommt sie in Fluß, und man erhält beim Erkalten eine röthlichgelbe, geruchlose Masse, welche schwefelhaltige Baryterde ist. Auch wenn acht Theile fein zerriebener Schwerspath mit

anderthalb Theilen Kohlenpulver vermengt und in einem wohl bedeckten Tiegel eine Stunde lang geglühet werden, wird diese Verbindung hervorgebracht.

Diese Zusammensetzung wird nach und nach an der Luft zersetzt: sie geht zuerst in schwefligtsaure, dann in schwefelsaure Baryterde über. Auch durch Rösten, unter dem Zutritte der Luft, wird diese Verbindung erhalten. Die Säuren trennen den Schwefel, welcher bei Anwendung der Schwefelsäure, zugleich mit der gebildeten schwefelsauren Baryterde vermischt ist.

Die schwefelhaltige Baryterde zerlegt mit großer Lebhaftigkeit das Wasser, und es wird schwefelhaltiger Wasserstoff gebildet; dieser verbindet sich mit der schwefelhaltigen Baryterde, und verwandelt sie in eine schwefelwasserstoffhaltige Zusammensetzung. Diese Veränderung findet statt, wenn man die schwefelhaltige Baryterde mit Wasser anfeuchtet, oder sie der Einwirkung einer feuchten Luft aussetzt.

Gießt man kochendes Wasser auf schwefelhaltige Baryterde, so wird beinahe augenblicklich eine sehr große Menge schwefelhaltiges Wasserstoffgas entwickelt, das sich zum Theil mit dem Wasser verbindet, und die Auflösung der schwefelhaltigen Baryterde bewirkt. So wie die Auflösung erkaltet, bilden sich zahlreiche weiße, glänzende Krystalle, welche zuweilen die Gestalt sechsseitiger Prismen, zuweilen die, sechsseitiger Tafeln haben. Sie sind eine Verbindung des schwefelhaltigen Wasserstoffes mit der Baryterde, und sind von Berthollet, welcher sie zuerst untersucht hat, (Ann. de Chim. XXV. 233.) Hydrosulfure de Baryte, von Trommsdorf (weil der schwefelhaltige Wasserstoff mehrere Eigenschaften einer Säure besitzt) hydrothionsaure Baryterde genannt worden. Die Flüssigkeit, welche diese Krystalle abgesetzt hat, hat eine gelbe Farbe, und enthält eine ungleich größere Menge Schwefel. Diese Verbindung nennt Berthollet sulfure hydrogène de baryte.

Digitized by Google

Man muß demnach drei Arten der Verbindung des Schwefels mit der Baryterde unterscheiden. Bei der einen wird der Schwefel unmittelbar mit der Baryterde dadurch verbunden, daß man beide Körper trocken mit einander erhitzt. Die zweite Art entstehet, wenn man schwefelhaltiges Wasserstoffgas durch Wasser, in welchem Baryterde vertheilt worden, hindurchgehen läßt. Diese ist Berthollets hydrosulfure de baryte. Zwischen beiden befindet sich noch eine andere Zusammensetzung, welche als ein mittlerer Zustand angesehen werden muß. Sie kommt mit der Hydrosülfüre darin überein, daß sie, so wie diese, bei der Behandlung mit Säuren schwefelhaltiges Wasserstoffgas giebt; allein sie unterscheidet sich von ihr dadurch, daß sich aus ihr Schwefel niederschlägt, welches bei der Hydrosülfüre nicht der Fall ist. Mit der bloß schwefelhaltigen Verbindung hat sie die Eigenschaft gemein, daß sich aus beiden Schwefel sublimiren läßt; hingegen unterscheidet sie sich von der schwefelhaltigen dadurch, daß sich aus letzterer kein schwefelhaltiges Wasserstoffgas entbindet. Die mittlere Verbindung giebt schwefelhaltiges Wasserstoffgas mit Säuren, und es schlägt sich aus ihr Schwefel nieder. Diese letztere Verbindung ist Berthollet's sulfure de baryte hydrogène. Man würde vielleicht am füglichsten im Deutschen diese Verbindungen bezeichnen, wenn man die erste Hydrosülfüre, die zweite hydrogenisirte Sülfüre nennte.

Auf die Metalle ist die Baryterde ohne Wirkung: sie verbindet sich aber mit mehreren metallischen Oxyden und stellt Zusammensetzungen dar, welche bis jetzt noch nicht untersucht worden sind. Wird z. B. Baryterde in eine Auflösung des Silbers oder Bleies in Salpetersäure geschüttet, so wird ersteres braun, letzteres weiß niedergeschlagen: setzt man hingegen einen Ueberschuß von Barytwasser zu, so wird der Niederschlag wieder aufgelöst (Fourcroy et Vauquelin, Mem. de l'Inst. Nat. II. 61.)

Digitized by Google

Die Baryterde geht mit der Alaunerde und Kieſelerde eine Verbindung ein.

Kocht man Baryterde und Alaunerde in einer hinreichenden Menge Waſſer, ſo verbinden ſie ſich und bilden zwei Zuſammenſetzungen. Die eine derſelben, welche einen Ueberſchuß von Baryterde enthält, bleibt aufgelöſt; die andre, in welcher die Alaunerde der vorwaltende Beſtandtheil iſt, bildet ein unauflösliches Pulver. Wird Baryterde mit Kieſelerde in einem Platintiegel geſchmolzen, ſo verbinden ſie ſich, und es entſtehet eine zerreibliche, blaſige Maſſe von apfelgrüner Farbe, welche in allen Säuren auflöslich, allein in Waſſer nur unvollkommen auflöslich iſt. Wird dieſe Zuſammenſetzung in Waſſer gekocht, ſo ſcheidet ſie ſich in zwei Theile. Der eine, welcher einen Ueberſchuß von Baryterde enthält, löſet ſich in Waſſer auf; allein die Gegenwart der Kieſelerde verhindert die Kryſtalliſation der Baryterde. Der andre Theil bleibt als ein unauflösliches Pulver zurück.

Reinigt man Baryterde auf die gewöhnliche Art, ſo iſt ſie nie frei von Kieſelerde. Wahrſcheinlich nimmt ſie dieſelbe aus den Gefäßen, deren man ſich zu dieſer Arbeit bediente, in ſich (Vauquelin, Ann. de Chim. XXIX. 273.). Die Verwandtſchaft der Baryterde zur Kieſelerde iſt ſo groß, daß ſie dieſe, den Erfahrungen von Morveau zufolge (Ann. de Chim. XXXI. 248.), vom Kali trennt. Die Verwandtſchaft zwiſchen der Alaunerde und Baryterde iſt nicht groß genug, um daß, bei Vermiſchung der Auflöſungen dieſer Erden in derſelben Säure, eine Trennung erfolge. Wurden z. B. ſalzſaure Baryterde und ſalzſaure Alaunerde mit einander vermiſcht; ſo erfolgte, in dem Falle, wenn die Salze rein waren, kein Niederſchlag (Darracq Ann. de Chim. XL. 57. — Chenevix on Corundum. Phil. Transact. 1802.)

Die Wirkungen der Hitze auf mehrere Miſchungen aus Kieſelerde und Baryterde hat Kirwan unterſucht. (Irish Transact. V.)

Digitized by Google

Gegen die Säuren äußert die Baryterde, unter allen salzfähigen Grundlagen, die stärkste Anziehung, daher sind auch die Salze, welche dadurch gebildet werden, äußerst beständig und am schwersten zu zerlegen.

Mit den Oelen verbindet sich die Baryterde zu einer, sowohl im Wasser als Alkohol, unauflöslichen Seife.

Fourcroy hat der Baryterde die Stelle unter den Alkalien angewiesen, ja ihr sogar die erste Stelle in dieser Gattung eingeräumt. Die Gründe, welche ihn hiezu bestimmten, sind: die große Energie, mit welcher sie auf alle Körper, vorzüglich die thierischen, wirkt; ihre starke Anziehung gegen die Säuren, die sie allen übrigen salzfähigen Grundlagen entziehet, die Eigenschaft, blaue Pflanzenfarben grün zu färben: man sehe jedoch was in dem Artikel Alkali über diesen Gegenstand gesagt worden ist.

Für den Chemisten ist die Baryterde ein sehr wichtiges Reagens, um die Gegenwart der Schwefelsäure bemerkbar zu machen; indem sie nach Bergmann, $\frac{1}{1000}$ derselben, anzuzeigen im Stande ist.

Bauchspeichel. Succus pancreaticus. *Suc pancréatique.* Man kennt diese thierische Flüssigkeit, welche von der Magendrüse abgesondert wird, sehr wenig. Sie scheint mit dem Speichel in ihrer Zusammensetzung viel Aehnlichkeit zu haben, daher sie auch Bauchspeichel genannt worden ist.

Bdellium. Gummi Bdellium. *Bdellium.* Diese Substanz ist ein Gummiharz, welches aus Ostindien und der Levante eingeführt wird. Noch ist das Gewächs von dem das Bdellium kommt, nicht bekannt. Es wird in Stücken von unbestimmter Gestalt zu uns gebracht. Seine Farbe ist rothbraun. Es hat einen ziemlich angenehmen Geruch und einen sehr bittern Geschmack. Zwischen den Fingern erweicht es sich leicht, so wie überhaupt, wenn es erwärmt wird. Kaut man es, so hängt es sich an die

Digitized by Google

Zähne. Der Alkohol nimmt einen Theil, Wasser eine noch größere Menge davon in sich. Sein specifisches Gewicht ist nach Brisson 1,371.

Beizen. Corrodere, Lixiviis acribus imbuere, *Mordre*. Es ist schwer eine Definition zu geben, welche auf alle Fälle paßt, in denen man sich des Wortes Beizen bedient. Das allgemeine Merkmal würde dieses seyn, daß man durch eine saure oder salzartige Feuchtigkeit, auf der Oberfläche eines Körpers, eine chemische Veränderung hervorbringt. So beizt man durch Aetzmittel (Aetzstein, salpetersaures Silber u. s. w.) manche Auswüchse des thierischen Körpers, z. B. das wilde Fleisch, hinweg. Man beizt zur Speise bestimmtes Fleisch mit Essig, um es mürber zu machen. Holz wird gebeizt, um demselben eine gewisse Farbe zu ertheilen. Metalle, um ihre Oberfläche mehr zu reinigen, und zur Annahme eines Ueberzuges geschickter zu machen, welches der Fall bei dem Beizen der zu verzinnenden Metalle ist; oder unauflöslichere Theile hinwegzunehmen, damit andre desto mehr hervortreten. So würden das Weißsieden des Silbers, das Bestreichen des Damascener Stahles mit Salpetersäure, um das weiche Eisen hinwegzunehmen und den härteren Stahl stehen zu lassen, und dadurch die bekannten Zeichnungen auf der Oberfläche desselben hervorzubringen, gleichfalls Operationen seyn, welche unter den Gattungsbegriff Beizen gehören.

Unter Beizen, Beizmitteln (wofür Hermbstädt jedoch lieber den Ausdruck Basen oder Grundlagen gewählt wissen will, weil unter Beizen solche Mittel verstanden werden, welche eine zerstörende Wirkung hervorbringen. Berthollet's Färbekunst, übersetzt von Gehlen, Berlin 1806 B. I. S. 75. Anm.) verstehet man in der Färbekunst diejenigen Substanzen, welche als Zwischenmittel zwischen dem Zeugen und Pigmenten dienen, theils um ihre Verbindung zu erleichtern, theils um die Wirkung der

Pigmente zu modificiren. Diese müssen eine Basis darreichen, welche sich mit den Zeugen und Pigmenten verbindet, und sich ihrer Auflösung und Zerstörung widersetzt. Unter den Erden besitzt vorzüglich die Alaunerde die erste Eigenschaft, da sie mit den Zeugen und Farbetheilen in Verwandtschaft stehet, und mit den Säuren nur schwach zusammenhängt. Unter den metallischen Oxyden gebührt dem Eisen eine der ersten Stellen, wegen seiner Eigenschaft, die Farben zu modificiren.

Man theilt die Beizen, welche in der Färbekunst üblich sind, ein: in saure, alkalische, erdige, metallische und gemischte, oder in eine Zusammensetzung aus den kurz vorher genannten Beizen.

Benzoe, wohlriechender Asant. Benzoë, Asa dulcis. *Benjoin, Benzoin.* Mit diesem Namen belegt man eine, den Balsamen angehörende Substanz, welches als ein hellbraunes, mit gelben Flecken versehenes, sprödes Harz von eigenthümlichem, aber angenehmen Geruche im Handel vorkommt. Wird es erwärmt, so ist der Geruch noch angenehmer; und bei genugsam erhöheter Temperatur entweicht Benzoesäure. Der Alkohol löst die Benzoe auf. Im Wasser ist sie unauflöslich; jedoch nimmt dasselbe einen Theil der in ihr befindlichen Säure auf. Von der Schwefelsäure wird sie mit denen im Artikel Balsam beschriebenen Erscheinungen aufgelöst. Ihr specifisches Gewicht beträgt 1,092. Noch fehlt es an einer genauen chemischen Untersuchung dieser Substanz, die Benzoesäure macht einen Hauptbestandtheil derselben aus. Man bedient sich ihrer als Räucherwerk, als Basis mehrerer Wohlgerüche und zur Abscheidung der Benzoesäure.

Lange Zeit war man über die botanische Bestimmung der Pflanze, welche die Benzoe liefert, zweifelhaft, Dryander hat aber durch eine Beschreibung des Baumes, von dem auf Sumatra die Benzoe erhalten wird, es außer

Digitized by Google

Zweifel gesetzt, daß er zur Gattung Styrax gehöre, und ihn Styrax Benzoin genannt.

Nachrichten über die auf Bourbon und Isle de France wachsenden Benzoebäume haben noch einige Aufschlüsse über das Vorkommen der Benzoe gegeben. Die Benzoe wird nur in alten Stämmen angetroffen. Aeußerlich findet man keine Kennzeichen an diesen Bäumen, daß sie Benzoe enthalten; erst wenn man die Rinde des Baums hinwegnimmt, wird sie sichtbar. Gewöhnlich findet man sie als einen großen braunen Kuchen, der anfänglich nur aus einem dünnen sprödden Häutchen bestehet. Bricht man dasselbe entzwei, so findet man das Innere mit einem röthlichen Wasser, das keinen merklichen Geruch und Geschmack hat, angefüllt. Den Untersuchungen zufolge, welche angestellt worden sind, scheint dieses Wasser mit den milchähnlichen Flüssigkeiten und andern Säften, welche sonst in den Vegetabilien die Harze erzeugen, nichts gemein zu haben. Es scheint Regenwasser zu seyn, welches sich durch die Fasern des Holzes durchsickert, und auf seinem Wege die Benzoe, welche in äußerst feinen Theilchen durch den Baum vertheilt ist, mit sich nimmt. Die Benzoe ist in der Flüssigkeit keinesweges aufgelöst, sondern mechanisch vertheilt, so daß man die Anhäufung der Benzoe unter der Rinde des Baumes einen vegetabilische Stalaktiten nennen könnte. Daß die Benzoe wirklich in den Fasern des Holzes vertheilt sey, ersieht man aus einer Nachricht, die Beauvais (welcher von der Regierung als Vieharzt nach Isle de France gesandt worden) eingeschickt hat. Er hatte einen Strich Land ausgerodet, und als er das Holz verbrannte, so bemerkte er an einem Stücke, welches die Flamme verschont hatte, einen weißen Beschlag, der sich bei genauerer Untersuchung ganz wie Benzoesäure verhielt. (Dictionnaire des sciences naturelles. Tom. IV. p. 504 — 505.

Benzoeblumen, s. Benzoesäure.

Digitized by Google

Benzoesäure, Benzoeblumen. Acidum benzoicum, Flores Benzoes. *Acide benzoique, Fleurs de Benjoin.* Der erste, welcher diese Säure gekannt zu haben scheint, ist Blaise de Vigenere, der in seiner Schrift: Du Feu et du sel, Paris 1608 4to. von derselben, unter dem Namen der Benzoeblumen redet. Sie wird darum Benzoesäure genannt, weil sie zuerst und überdieß am leichtsten und in der größten Menge aus der Benzoe dargestellt werden kann.

Die Benzoe ist übrigens keinesweges die einzige Substanz, welche diese Säure liefert. Sie macht einen Bestandtheil der Balsame aus, und ist, wie im Artikel Balsame bemerkt wurde, ein karakteristisches Merkmal derselben. Göttling fand sie im schwarzen indianischen Balsam (Almanach für Scheidekünst. Jahr 1781. S. 2 ff. und Crell's Annal. 1796, B. II. S. 626.). Retzius im Balsam von Tolu und im Storax (Retzius, Proleg. in Pharmacologiam regni vegetab. 1785. p. 22 etc.); dasselbe bestätigte Lagrange (Manuel d'un cours de Chimie etc. T. II. p. 807.). Eben dieser fand diese Säure in der Kalmuswurzel und der Vanille (a. a. O.); Lowitz im Zimmt und der Birkenrinde (Crell's Annal. 1788. B. I. S. 312 ff.); Scheele im menschlichen Harne (Phys. chem. Schr. B. II. S. 385.; nur muß man in der angeführten Stelle statt Laugensalz, Benzoesalz lesen); Fourcroy und Vauquelin (Journ. de la societé des Pharmaciens, No. VI. und No. XIII., deutsch in Scherer's allg. Journ. der Chem. B. II. S. 452.) im Harne der kräuterfressenden Thiere. Proust hat sie in dem Blute, dem Eiweiß, dem Leim, der Seide, Wolle, dem Badeschwamme, in verschiedenen Arten von Flechten und auch in mehreren Pilzen angetroffen: überhaupt sucht er es wahrscheinlich zu machen, daß sie aus allen organischen Zusammensetzungen erhalten werden könne, von welchen

Digitized by Google

der Stickstoff einen Bestandtheil ausmacht (Annal. de Chim. XXXVI. 272.).

Kürzlich erhielten Fourcroy und Vauquelin, bei ihren Versuchen über die Wirkung der Salpetersäure auf organische Stoffe, Benzoesäure, als sie Indig mit Salpetersäure digirirten, und die Arbeit früher unterbrachen ehe die gelbe, bittre, detonirende Substanz (Man sehe den Artikel: Bitterstoff) gebildet worden war. Die gelbe Farbe, welche die Säure unter diesen Umständen hatte, so wie einige andere abweichende Erscheinungen, rührten von einer Verunreinigung durch die gelbe, bittre Substanz her (Mem. de l'Inst. nat. T. VI.).

Die leichteste und einfachste Art die Benzoesäure aus der Benzoe abzuscheiden, ist die, daß man die zerstoßene Benzoe mit reinem Wasser auskocht, und die filtrirte Flüssigkeit ruhig hinstellt, wo sich dann die Benzoesäure bei'm Erkalten der Flüssigkeit abscheidet. Die Benzoe, welche in einen Klumpen zusammengebacken ist, wird nochmals zerstoßen und noch einigemal ausgekocht. Dieses Verfahren giebt aber nur eine sehr geringe Menge (das Pfund Benzoe etwa 4 Drachmen Säure) einer mit Oeltheilchen verunreinigten Benzoesäure.

Ein andrer Weg die Benzoesäure darzustellen, ist die Destillation. Zu dem Ende schüttet man die zerstoßene Benzoe in eine mit einem weiten kurzen Halse versehene gläserne Retorte, an welche man eine Vorlage anlegt. Man erhitzt das Gefäß in einem Sandbade, wo dann die braunen, nadelförmigen Krystalle sich als ein dickes, einem Stalaktiten ähnelndes Stück, das wie gelbes Wachs aussieht, an dem Retortenhalse und die Vorlage ansetzen, welches nach und nach an Größe zunimmt. Die Operation muß unterbrochen werden, so wie das brenzliche Oel sich zu entwickeln anfängt. Man reinigt die durch das angegebene Verfahren erhaltene Benzoesäure entweder dadurch, daß man sie in einer reinen Retorte sublimirt, oder man löst sie in kochendem Wasser auf,

schöpft

schöpft das oben auf der Flüssigkeit schwimmende Oel sorgfältig ab, filtrirt sie alsdann durch Löschpapier und stellt sie an einen kühlen Ort hin, damit die Benzoesäure krystallisire.

Will man die Benzoesäure durch Sublimation abscheiden, so schüttet man die grob gestoßene Benzoe in ein irdenes Gefäß, dessen Oeffnung man mit einer Düte aus dickem Papier bedeckt, und das man in einem Sandbade einer mäßigen Hitze aussetzt. Die Benzoesäure wird verflüchtigt, und legt sich in Gestalt nadelförmiger, sehr dünner Prismen, welche Seidenglanz haben, auf der innern Wand der Düte an. Da man sonst diejenigen festen flüchtigen Substanzen, welche man durch die Sublimation in sehr feine, mehlartige Theile verwandeln konnte, Blumen nannte, so hat man die Benzoesäure auch Benzoeblumen genannt.

Scheele hat folgende Vorschrift diese Säure darzustellen gegeben, welche der beschriebenen weit vorzuziehen ist. Auf vier Theile ungelöschten Kalk werden zwölf Theile Wasser geschüttet, und nachdem alles Aufwallen vorüber ist, noch sechs und neunzig Theile Wasser zugesetzt. Mit sechs Theilen der dadurch gebildeten Kalkmilch werden zwölf Theile zerstoßenes Benzoeharz übergossen, die Mischung wohl umgerührt, und dann der Ueberrest der Kalkmilch zugesetzt. Man setzt darum letztere in verschiedenen Antheilen zu, weil widrigenfalls das Benzoeharz sich nicht damit vermischen, sondern zu einem Klumpen zusammenbacken würde.

Die Mischung wird über einem gelinden Feuer eine halbe Stunde lang gekocht, hierauf vom Feuer genommen und eine Stunde ruhig hingestellt, damit sie sich setze, worauf die überstehende Flüssigkeit in ein gläsernes Gefäß abgegossen wird. Auf den in der Pfanne befindlichen Rückstand werden 96 Theile reines Wasser gegossen und die Mischung eine halbe Stunde gekocht. Das Gefäß wird alsdann vom Feuer genommen, und nachdem sich die Mi-

schung gesetzt hat, wird die überstehende Flüssigkeit zu der im Glase schon befindlichen gegossen. Das zuletzt beschriebene Verfahren wird noch einmal wiederholt. Endlich bringt man den noch bleibenden Rückstand auf das Filtrum, und wäscht ihn wiederholt mit heißem Wasser aus.

Durch dieses Verfahren hat man die Benzoesäure an die Kalkerde gebunden, und von dem harzigen Bestandtheile, mit dem sie in der Benzoe vereinigt war, getrennt; jedoch hat das Kalkwasser auch eine geringe Menge Harz aufgelöst, wovon die gelbe Farbe desselben herrührt.

Sowohl die gelben Abkochungen, als auch das Wasser, dessen man sich zum Auswaschen des Rückstandes bedient hat, werden mit einander vermischt und bis auf 24 Theile eingekocht. Die Flüssigkeit wird in ein gläsernes Gefäß abgeklärt, und zu derselben, unter stetem Umrühren, so lange Salzsäure gegossen, bis kein Niederschlag mehr erfolgt, oder bis die Masse etwas säuerlich schmeckt. Die Salzsäure zersetzt die benzoesaure Kalkerde, welche von der Flüssigkeit aufgelöst erhalten wurde, und die Benzoesäure fällt als ein weißes Pulver zu Boden (Scheele, phys. chem. Schr. B. II. S. 93 ff.).

Göttling (Pract. Vorth. und Verbess. 3te Aufl. B. I. S. 6 ff.) hat dieses Verfahren dahin abgeändert, daß er statt der Kalkerde kohlensaures Kali nimmt, und zur Zersetzung des benzoesauren Salzes, statt der Salzsäure, Schwefelsäure anwendet. Er nimmt auf 16 Unzen Benzoe 3 Unzen kohlensaures Kali, und erhält 16 bis 17 Drachmen Benzoesäure.

Trommsdorf nimmt auf ein Pfund Benzoeharz drei Unzen krystallisirtes kohlensaures Natrum, und sechs bis acht Pfund Wasser, kocht alles eine halbe Stunde lang in einem zinnernen Kessel, gießt dann die Flüssigkeit ab, und kocht den Rückstand noch einmal mit etwas Wasser aus. Um sie zu reinigen, und sogleich eine weiße und reine Benzoesäure zu erhalten, wird nach Fischers An-

Digitized by Google

gabe so lange zu der Flüssigkeit Schwefelsäure gesetzt, bis das überflüssige kohlensaure Natrum gesättigt ist; doch nicht mehr, damit sich keine Benzoesäure ausscheide; man kocht alsdann die Flüssigkeit mit etwas gröblich gepulverten, frisch ausgeglüheten Kohlen, seihet sie durch Leinwand und klärt sie durch Kochen mit Eiweiß ab, wodurch nicht allein die in der Flüssigkeit fein zertheilt herumschwimmenden Harztheilchen, sondern auch noch der dabei befindliche Kohlenstaub abgesondert wird. Die Flüssigkeit wird nochmals filtrirt, und bis auf etwa zwei Pfund verdunstet. Nach dem Erkalten setzt man verdünnte Schwefelsäure zu, bis alle Benzoesäure, als eine sehr weiße Masse, niedergefallen ist, die mit kaltem Wasser abgewaschen, getrocknet, oder in heißem Wasser aufgelöst und krystallisirt wird (Journ. der Pharm. B. I. St. I. S. 162 ff.). Ein mit diesem in der Hauptsache völlig übereinstimmendes Verfahren, schreibt die preußische Pharmakopoe vor.

Süersen, welcher neuere Versuche über die Gewinnung der Benzoesäure angestellt hat, fand die Menge von Kali, welche Göttling angiebt, und die der preußischen Pharmakopoe, welche an die Stelle des Kali das Natrum setzt, für den beachsichtigten Zweck viel zu groß, indem da eine größere Menge Alkali, als zur Neutralisirung der Säure erfordert wird, vorhanden ist, eine dreifache: aus Harz, Alkali und Benzoesäure bestehende Zusammensetzung gebildet wird, welche die gewonnene Säure verunreinigt. Ein Loth kohlensaures Natrum, oder 2 Drachmen 10 Gran kohlensaures Kali, waren hinreichend, die in 4 Unzen Benzoe enthaltene Säure zu neutralisiren, und es wurden in beiden Fällen bei der Zersetzung des benzoesauren Alkali durch Schwefelsäure 3 Drachmen reiner, weißer Benzoesäure erhalten. Folgendes Verfahren gab ihm die größte Menge einer von allem Harze freien Säure.

Vier Unzen gepülverte Benzoe wurden mit drei Quentchen kohlensaurem Kali oder einer verhältnißmäßigen Menge

Natrum und hinlänglichem Wasser eine Stunde lang gekocht. Das Harz wurde alsdann herausgenommen, zerrieben und auf's Neue eine halbe Stunde gekocht, und dieses abwechselnde Zerreiben und Kochen dreimal wiederholt. Nach dem Erkalten der Flüssigkeit wurde dieselbe durch Schwefelsäure zersetzt, und fünf Drachmen einer völlig harzfreien Säure gewonnen. Man sehe Berl. Jahrb. der Pharmacie 1806. S. 121 ff. Uebrigens möchte es wohl kein Nachtheil seyn, wenn, nach Vorschrift der preußischen Pharmakopoe und anderer, eine größere Menge kohlensaures Natrum, als Herr Süersen will, angewendet wird, indem man um so sicherer seyn kann, daß alle Benzoesäure ausgezogen worden; da ferner das Natrum mit Kohlensäure in Verbindung ist, so ist die Entstehung jener dreifachen Zusammensetzung nicht zu besorgen.

Fourcroy und Vauquelin empfehlen die Abscheidung der Benzoesäure aus dem Harne der Pferde und des Hornviehes. Der Harn wird durch Verdunsten auf ein etwas kleineres Volumen zurückgebracht, und alsdann mit koncentrirter Salzsäure vermischt, worauf ein weißes, krystallinisches Pulver, welches Benzoesäure ist, zu Boden fällt. Diese muß gehörig mit Wasser abgewaschen werden, um die ihr anhängenden Unreinigkeiten hinwegzunehmen. Die Benzoesäure war in dem Harne mit Natrum verbunden; dieses Salz wurde von der Salzsäure zersetzt und die Benzoesäure abgeschieden. Ann. de Chim. XXXI. p. 65., desgl. Allg. Journ. der Chemie B. II. S. 432 ff. B. VII. S. 581 ff.

Die durch Sublimation erhaltene Benzoesäure bildet feine, nadelförmige Prismen, welche biegsam sind und Seidenglanz haben; ist sie hingegen auf nassem Wege erhalten worden, so stellt sie ein weißliches, leichtes, feines Pulver dar, das sich nicht spröde anfühlt, sondern an dem man einen gewissen Grad der Biegsamkeit wahrnimmt. Vauquelin erhielt die Benzoesäure dadurch, daß er

Digitized by Google

eine gesättigte Auflösung derselben in Wasser langsam erkalten ließ, in schönen Blättern krystallisirt.

Die Benzoesäure hat einen scharfen, heißen, etwas bittern Geschmack. Ihr Geruch ist schwach, allein eigenthümlich und aromatisch: doch soll letzteres von einem Antheile aromatischen Oeles herrühren, der an der Säure haftet. Nach Giese ist die völlig reine Säure ohne allen Geruch. Der Aufguß der Veilchen wird kaum von ihr verändert; die Lackmustinktur hingegen, vorzüglich wenn die Säure heiß ist, merklich gerbthet.

Ihr specifisches Gewicht beträgt nach Brisson 0,667. Die Hitze zersetzt die Benzoesäure nicht; denn sie wird verflüchtigt, ehe die Zersetzung statt finden kann. Der Dampf, welchen die sich verflüchtigende Säure verbreitet, hat einen starken Geruch und erregt Husten. Trocknet man sie auf glühenden Kohlen, so erhebt sie sich als ein weißer Dampf, der sich, wenn ihm ein brennendes Licht genähert wird, entzündet. Wird sie in einem silbernen Löffel vor dem Löthrohre erhitzt, so schmilzt sie, wird flüssig, wie Wasser, und verdunstet. Läßt man sie nach dem Schmelzen erkalten, so wird sie hart, und es bildet sich auf ihrer Oberfläche eine strahlige Rinde. Bei der Destillation in verschlossenen Gefäßen wird der größere Theil derselben unverändert sublimirt: ein kleiner Theil derselben wird jedoch zersetzt. Der zersetzte Antheil wird beinahe ganz in Oel und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas verwandelt. Vermischt man die Säure, ehe man sie der Destillation unterwirft, mit Sande, so erschwert man die Verflüchtigung derselben, und sie erfährt die Einwirkung eines ungleich höhern Feuersgrades. Man erhält eine größere Menge einer wäßrigen säuerlichen Feuchtigkeit, Oel und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas; auch bleibt Kohle zurück. Diese zerstörende Analyse giebt jedoch über das Verhältniß der Bestandtheile dieser Säure keinen Aufschluß.

An der Luft bleibt die Benzoesäure unverändert. In

kaltem Wasser ist sie schwerauflöslich. Nach Wenzel und Lichtenstein sind 400 Theile kalten Wassers erforderlich, um einen Theil Benzoesäure aufzulösen. In kochendem Wasser ist sie ungleich auflöslicher, indem 20 Theile desselben einen Theil Benzoesäure auflösen; allein bei'm Erkalten der Auflösung fallen $\frac{1}{18}$ Theile der Säure wieder zu Boden. Der Alkohol löst, schon in der Kälte, die Benzoesäure mit Leichtigkeit auf. Wird zu dieser Auflösung Wasser geschüttet, so wird die aufgelöste Säure größtentheils abgeschieden. Bei'm Verdunsten, oder auch bei'm Verbrennen des Alkohols, bleibt die Benzoesäure zurück; jedoch erfolgt im letzteren Falle ein Funkenwerfen, wodurch ein Theil der Säure umhergestreut wird.

Die koncentrirte Schwefelsäure löst nach Bergmann die Benzoesäure ohne Entwickelung von Wärme, und ohne sie auf irgend eine Art zu verändern, auf; doch soll ein Theil der Schwefelsäure in schweflichte Säure verwandelt werden. Wird der Auflösung Wasser zugesetzt, so scheidet sich die Benzoesäure ab und gerinnt auf der Oberfläche, ohne daß sie eine Veränderung erlitten hat.

Auch die Salpetersäure löst die Benzoesäure auf; aus dieser Auflösung läßt sich letztere gleichfalls, ohne eine Zersetzung zu erleiden, abscheiden. Morveau fand, als er Salpetersäure über konkrete Benzoesäure abzog, daß sich erst gegen das Ende der Destillation Salpetergas zeigte, und sich alsdann die Benzoesäure unverändert sublimirte.

Nach Lichtenstein löst heiße Essigsäure, eben so wie das Wasser, die Benzoesäure auf; letztere scheidet sich aber bei'm Erkalten der Auflösung krystallinisch aus.

Mit den salzfähigen Grundlagen verbindet sich die Benzoesäure und bildet damit Salze. Diejenigen, deren Basis ein Alkali ist, besitzen einen eigenthümlichen, süßlichen Geschmack, und die Benzoesäure läßt sich aus den meisten in der Hitze unverändert abscheiden. Alle diese Salze sind im Wasser ungleich leichter auflöslich, als die Benzoesäure selbst, und werden durch die Schwefelsäure, Salpetersäure,

Digitized by Google

Phosphorsäure und Weinsteinsäure zerlegt. Die Verbindungen der Benzoesäure mit Erden besitzen gleichfalls diese allgemeine Eigenschaften. Auf die meisten Metalle wirkt sie nur schwach; allein mehrere Metalloxyden löst sie auf. Man erhält diese Salze auch, wenn man eine neutrale Auflösung des benzoesauren Kali in die Metallauflösungen schüttet.

I. Benzoesäure und Alkalien.

1. Benzoesaures Ammonium. Die Benzoesäure verbindet sich mit dem Ammonium, und bildet ein schwer krystallisirbares (nach Fourcroy ein leicht krystallisirbares) Salz. Die Krystalle sind federähnlich und leicht auflöslich. Die Auflösung dieses Salzes überzieht die Wände der Gefäße, wenn sie auftrocknet (wie dieses bei den meisten benzoesauren Salzen der Fall ist), mit dendritischen Figuren. Es ist flüchtig, und wird von allen Säuren und salzfähigen Grundlagen zersetzt.

2. Benzoesaures Kali. Das völlig neutrale benzoesaure Kali krystallisirt bei'm Erkalten der Auflösung in kleinen, spießigen, zerfließlichen Krystallen. Wird die Auflösung mit etwas Säure übersetzt, so erhält man eben solche Krystalle, welche aber luftbeständig sind und sich leicht im Wasser auflösen. Kalter Alkohol löst kaum etwas von diesem Salze auf, kochender nimmt es aber reichlich in sich, und läßt es bei'm Erkalten wieder fallen. In starkem Feuer verliert es seine Säure gänzlich. Es hat einen salzigen scharfen Geschmack. Es wird von allen Säuren zersetzt. Die Auflösungen der Baryterde und Kalkerde bringen in den Auflösungen desselben einen Niederschlag zuwege.

3. Benzoesaures Natrum. Die neutrale Verbindung aus Benzoesäure und Natrum schießt in spießigen Krystallen an, welche an der Luft verwittern. Dieses Salz ist im Wasser leicht auflöslich, im Alkohol aber nicht. Es

Digitized by Google

hat einen scharfen, süßlichen Geschmack. Es wird von denselben Substanzen wie das benzoesaure Kali zersetzt. Zuweilen findet man es natürlich im Harne der grasfressenden Säugthiere.

II. Benzoesäure und Erden.

1. Benzoesaure Alaunerde. Die ausgetrocknete Alaunerde wird von der Benzoesäure kaum angegriffen; allein die frisch aus ihren Auflösungen in Säuren niedergeschlagene, gut ausgewaschene, und noch feuchte Alaunerde wird von dieser Säure leicht aufgelöst. Dieses Salz bildet nach Fourcroy dendritische Krystalle; nach Trommsdorf nur eine gewonnene krystallinische Masse. Es ist sehr auflöslich; zerfließt an der Luft. Sein Geschmack ist herbe und zusammenziehend. Es wird durch die Einwirkung des Feuers, und von den Säuren, sogar von den meisten vegetabilischen, zersetzt.

2. Benzoesaure Baryterde. Die kohlensaure Baryterde löst sich mit Entwickelung von kohlensaurem Gase, wenn man sie mit Benzoesäure und kochendem Wasser zusammenreibt, auf. Die neutrale Auflösung giebt nadelförmige, an der Luft beständige, im kalten Wasser etwas schwer auflösliche Krystalle, die bitterlich stechend schmecken, und aus denen sich die Säure bei dem Glühen verflüchtigt. Schwefelsaure Salze und die stärkern Säuren zersetzen dieses Salz.

3. Benzoesaure Kalkerde. Wenn man kohlensaure Kalkerde und Benzoesäure mit kaltem Wasser zusammenreibt: so erfolgt eine mit Aufbrausen begleitete Auflösung, welche beim Verdunsten zarte Nadeln bildet. Die Krystalle schmecken süßlich sauer, lösen sich leicht in Wasser auf und werden im Feuer zersetzt. Dasselbe bewirken die Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure. Die Baryterde entzieht diesem Salze die Säure und fällt in Verbindung mit derselben zu Boden. Man trifft die

benzoesaure Kalkerde in beträchtlicher Menge im Harne der Kühe.

4. Benzoesaure Strontianerde. Die Strontianerde löst sich mit Leichtigkeit in der Benzoesäure auf, und giebt damit ein in sechsseitigen Tafeln krystallisirendes Salz. Waltet die Säure vor, so krystallisirt dieses Salz auch in langen, gerade abgeschnittenen Nadeln. An der Luft bleiben die Krystalle trocken, verlieren aber ihren schönen Glanz. Im Feuer entweicht die Benzoesäure daraus mit Aufschäumen.

5. Benzoesaure Talkerde. Die Benzoesäure löst leicht und unter Aufbrausen die kohlensaure Talkerde auf. Aus der Auflösung schießen bei'm Verdunsten derselben kleine federähnliche Krystalle an, welche sich im Wasser leicht auflösen, einen bitterlichen Geschmack besitzen, an der Luft etwas verwittern, und im Feuer leicht die Säure fahren lassen.

III. Benzoesäure und Metalle.

1. Benzoesaures Antimonium. Nicht das metallische Antimonium, wohl aber das weiße Oxyde dieses Metalls, löset sich nach Trommsdorf in der Benzoesäure auf. Die Auflösung giebt keine bestimmte Krystalle, sondern trocknet nur zu einer unregelmäßigen Salzmasse ein, welche an der Luft trocken bleibt, im Wasser und Alkohol auflöslich ist, und von der Wärme, den Alkalien und Erden zersetzt wird. Die Benzoesäure fällt dieses Metall aus der Auflösung in den stärkern Säuren nicht.

2. Benzoesaures Arsenik. Das weiße Arsenikoxyde löst sich in der Benzoesäure durch Kochen mit Wasser auf. Bei'm Verdunsten der Auflösung schießen kleine, federähnliche Krystalle an, welche in heißem Wasser auflöslich sind. Der Geschmack derselben ist sauer und scharf. Die Alkalien fällen die Auflösung dieses Salzes nicht;

Digitized by Google

wohl aber dann, wenn sie mit Schwefel verbunden sind. In einer mäßigen Hitze sublimirt sich dieses Salz; in einer starken wird es zersetzt.

3. Benzoesaures Blei. Das metallische Blei wird von der Benzoesäure äußerst schwer aufgelöst. Kocht man dasselbe mit dieser Säure, so wird es auf der Oberfläche unscheinbar; es löst sich übrigens nur eine sehr geringe Menge desselben auf. Bleioxyde wird hingegen bei'm Kochen von der Benzoesäure sehr leicht aufgelöst. Die Auflösung schmeckt süß zusammenziehend. Bei'm Verdunsten derselben schießt das benzoesaure Blei in blättrigen Krystallen an, welche eine glänzend weiße Farbe haben, und sowohl im Wasser als Alkohol auflöslich sind. An der Luft bleiben sie unverändert; die Hitze zersetzt sie und treibt die Säure aus. Die Schwefelsäure und Salzsäure zersetzen dieses Salz, indem sie sich der Basis desselben bemächtigen. Die schwefelwasserstoffhaltigen Alkalien schlagen aus der Auflösung dieses Salzes schwefelhaltiges Blei; die kohlensauren Alkalien weißes kohlensaures Bleioxyde nieder.

4. Benzoesaures Eisen. Das Oxyde des Eisens löst sich mit Leichtigkeit in der Benzoesäure auf, nicht so das metallische Eisen. Die Auflösung, in welcher die Säure immer etwas verwaltet, giebt, bei'm gelinden Verdunsten, rhomboidale Krystalle von gelber Farbe, die einen süßlichen Geschmack haben; an der Luft verwittern, durch die Hitze zersetzt werden, und im Wasser und Alkohol sich auflösen, und dabei etwas Eisenoxyde absetzen. Die Gallusäure fällt diese Auflösungen schwarz, die blausauren Alkalien blau. Die reinen und kohlensauren Alkalien, so wie die Säuren, zersetzen dieses Salz: erstere, indem sie sich der Säuren, letztere, indem sie sich der Basis desselben bemächtigen. Im Feuer wird es zersetzt. Aus dem starkoxydirten Eisen schlägt das benzoesaure Kali ein benzoesaures Eisen, als ein ziegelrothes, im Wasser schwer auflösliches Salz nieder.

Digitized by Google

5. Benzoesaures Gold. Das frisch gefällte Goldoxyde wird, wiewohl in nur sehr geringer Menge, von der Benzoesäure aufgelöst. Diese Auflösung giebt Krystalle von unbestimmter Gestalt, die im Wasser schwer, im Alkohol gar nicht auflöslich sind. An der Luft bleiben sie unverändert. Das Feuer zersetzt sie, die Säure wird verflüchtigt und das Gold bleibt metallisch zurück.

6. Benzoesaures Kobalt. Das Kobaltoxyde löst sich in nur geringer Menge in der Benzoesäure auf. Das Salz krystallisirt in Blättern. Es wird vom Wasser aufgelöst, und vom Kali, so wie alle benzoesaure metallische Salze, zersetzt.

7. Benzoesaures Kupfer. Das aus seiner Auflösung in Salpetersäure durch kohlensaures Natrum gefällte Kupfer verbindet sich mit Leichtigkeit mit der Benzoesäure. Das aus dieser Auflösung krystallisirende Salz hat eine dunkelgrüne Farbe und ist in Nadeln krystallisirt. Es löst sich im Wasser schwer, im Alkohol gar nicht auf. An der Luft verwittern die Krystalle etwas. Das Feuer, die Säuren und Alkalien zersetzen dasselbe.

8. Benzoesaures Manganesium. Das weiße Manganesoxyde wird von der Benzoesäure ohne Schwierigkeit aufgelöst: die Auflösung liefert bei'm Verdunsten krystallinische Schuppen, welche im Wasser leicht, im Alkohol schwer auflöslich sind. An der Luft bleibt dieses Salz unverändert. Im Feuer wird es zersetzt.

9. Benzoesaures Nickel. Nur das Oxyde des Nickels wird von der Benzoesäure aufgelöst. Die Auflösung, welche eine grüne Farbe hat, liefert bei dem Verdunsten keine Krystalle, sondern nur eine blättrige, grüne, an der Luft verwitternde Salzmasse, welche sich leicht im Wasser auflöst, zum Theil auch vom Alkohol aufgenommen wird, aber einen Ueberschuß von Benzoesäure enthält.

Digitized by Google

10. Benzoesaures Platin. Das Platinoxyde giebt durch Kochen mit der Benzoesäure kleine, gelbe, sternförmige Krystalle, welche an der Luft unverändert bleiben, sich im Wasser schwer, im Alkohol gar nicht auflösen. Das Feuer zersetzt sie, und es bleibt ein gelber Rückstand.

11. Benzoesaures Queckſilber. Das aus seiner Auflösung in Salpetersäure durch Natrum gefällte Queckſilberoxyde verbindet sich mit der Benzoesäure, doch läßt sich die Säure damit nicht völlig neutralisiren, sondern waltet vor. Bei'm Verdunsten der Auflösung erhält man ein weißes Pulver, welches von der Luft nicht verändert wird. Das Wasser löset dieses Salz nur sparsam, der Alkohol gar nicht auf. Bei einer mäßigen Hitze wird es sublimirt, in einer starken zersetzt. Die Schwefelsäure und Salzsäure zerlegen dieses Salz. Aetzende Alkalien scheiden aus diesem Salze das Queckſilber im Zustande des gelben Oxyde ab.

12. Benzoesaures Silber. Das Oxyde des Silbers wird von der Benzoesäure, wiewohl in nur geringer Menge, aufgelöst. Leichter bewirkt man die Verbindung der Benzoesäure mit dem Silberoxyde, wenn man in eine gesättigte Auflösung des salpetersauren Silbers eine Auflösung des benzoesauren Kali tröpfelt, worauf dieses Salz als ein schwammiges Pulver zu Boden fällt. Es löst sich in heißem Wasser leicht auf, fällt aber bei'm Erkalten daraus wieder nieder. Vom Alkohol wird es kaum aufgelöst. An der Luft bleibt es im Schatten unverändert; wird es dem Sonnenlichte ausgesetzt, so wird es braun. Die Hitze zersetzt dieses Salz. Die Säure wird verflüchtigt, und das Silber bleibt im metallischen Zustande zurück.

13. Benzoesaures Uran. Richter erhielt dieses Salz, indem er eine Auflösung des Urans in Salpeter-

Digitized by Google

säure durch ein benzoesaures Alkali zersetzte. Die Eigenschaften dieses Salzes sind noch nicht genauer untersucht worden.

14. Benzoesaures Wismuth. Das Wismuthoxyde wird mit Leichtigkeit von der Benzoesäure aufgelöst. Die Auflösung schießt zu kleinen, weißen, nadelförmigen Krystallen an, welche an der Luft unverändert bleiben, und sich im Wasser etwas schwer auflösen. Bei dieser Auflösung schlägt sich ein großer Theil Wismuthoxyde, wahrscheinlich in Verbindung mit etwas Benzoesäure, nieder. Die Salpetersäure, Schwefelsäure und Salzsäure zersetzen dieses Salz; desgleichen die Hitze, welche die Säure desselben verflüchtigt.

15. Benzoesaures Zink. Die Benzoesäure löst das im Feuer bereitete weiße Zinkoxyde mit Leichtigkeit auf; jedoch läßt sich die Säure nicht neutralisiren, sondern die Säure waltet immer etwas vor. Die Auflösung ist wasserhelle, und liefert dendritische, verwitternde, im Wasser und Alkohol auflösliche Krystalle, welche zusammenziehend süßlich schmecken. Die Hitze zersetzt dieses Salz, indem sie die Säure verflüchtigt.

16. Benzoesaures Zinn. Es wollte Trommsdorf nicht gelingen, das Zinn, weder im metallischen, noch im oxydirten Zustande, mit der Benzoesäure unmittelbar zu verbinden: er erhielt jedoch benzoesaures Zinn dadurch, daß er in eine Auflösung des Zinnes in salpetrichter Salzsäure, ein benzoesaures Alkali brachte. Dieses Verfahren ist überhaupt zur Darstellung der benzoesauren metallischen Salze zu empfehlen.

Das benzoesaure Zinn erscheint in Pulvergestalt, löst sich im warmen Wasser schwer, im Alkohol gar nicht auf. In der Hitze wird es zersetzt. Man sehe Lichtenstein in Crell's neuesten Entdeckungen Th. IV. S. 2 ff. und

Digitized by Google

Trommsdorf im Journ. der Pharmacie B. I. St. I. S. 162 ff.

Den Versuchen von Trommsdorf zufolge, scheinen die salzfähigen Grundlagen, in Rücksicht ihrer Verwandtschaft zur Benzoesäure, in folgender Ordnung zu stehen:

Weißes Arsenikoxyde,	Baryterde,
Kali,	Kalkerde,
Natrum,	Talkerde,
Ammonium,	Alaunerde,

Bergblau. Coerulum montanum. *Bleu de montagne.* Man belegt mit diesen Namen ein in der Natur vorkommendes Kupferhydrat, welches vorzüglich aus Tyrol kommt, wo es durch Pochen und Schlemmen zur Mahlerfarbe vorbereitet wird. Auch belegt man mit dem Namen Bergblau (Cendre bleu) eine Zusammensetzung, welche gleichfalls als Mahlerfarbe gebraucht wird, und deren Bereitungsart lange Zeit unbekannt war. Man verfertigte sie sonst ausschließlich in England, und versendete sie von dort in andre Länder. Pelletier hat nicht nur die Bestandtheile, sondern auch die Bereitungsart dieser Zusammensetzung ausgemittelt. Man löst Kupfer bei einer niedrigen Temperatur in verdünnter Salpetersäure auf, setzt zu der Auflösung gepulverten Kalk, und rührt die Mischung wohl um, um die Zersetzung zu beschleunigen. Der Niederschlag, welcher dadurch gebildet wurde, wird mit vielem Wasser ausgewaschen, und auf ein leinenes Tuch zum Abtropfen geschüttet. Hierauf reibt man ihn auf einem Reibesteine fein, und setzt während des Reibens noch sieben bis zehn Prozent Kalk zu: dadurch wird die Farbe des Niederschlages, welche anfänglich blasgrün war, schnell in eine blaue verwandelt.

Hundert Theile Bergblau sind nach Pelletier zusammengesetzt aus:

Digitized by Google

50 Kupferoxyde,
30 Kohlensäure,
10 Sauerstoff,
7 Kalk,
3 Wasser,

100.

(Ann. de Chim. XIII. p. 47 etc., desgl. Gren's Jour. der Physik, VII. S. 426 ff.)

Bergkrystall, s. Quarz.

Bergmehl, Bergmilch, Montmilch. Calcareus lactiformis Wern. *Agaric mineral.* Ist eine natürliche Verbindung der Kalkerde mit Kohlensäure. Man findet dieses Fossil in den Klüften der Kalkgebirge, welche eine beträchtliche Höhe haben, daher es denn besonders in der Schweiz angetroffen wird. Es hat eine weiße Farbe, mit einem Stich ins Gelbe; ist leicht zerreiblich, färbt stark ab, hängt nicht an der Zunge, und ist leicht, fast schwimmend.

Bergnaphta, Bergbalsam. Bitumen Naphta. *Bitume Naphte.* Die Bergnaphta ist eine Art des Erdharzes. Sie ist vollkommen flüssig und durchsichtig; verbreitet stets einen sehr starken Geruch, welcher einige Aehnlichkeit mit dem des Terpentinöls hat; und fühlt sich etwas fettig an. Ihr specifisches Gewicht ist geringer als das des Wassers, und übersteigt nicht 0,80, daher schwimmt sie auf demselben.

Sie ist äußerst leicht entzündlich. Schon bei Annäherung, nicht wirklicher Berührung, eines brennenden Körpers fängt sie Feuer. Bei'm Brennen stößt sie einen dicken Dampf aus und brennt mit bläulicher Flamme, ohne einen Rückstand zu lassen.

Unter allen Erdharzen ist die Naphta das seltenste. Selten findet man sie in dem Zustande der Reinheit in

Digitized by Google

der Natur, und die im Handel vorkommende Naphta ist fast immer verfälscht, gewöhnlich mit Terpentinöl. In der Gegend von Baku, am kaspischen Meere, welche ungefähr drei Meilen vom südlichen Arme des Caucasus entfernt ist, trifft man sie vorzüglich häufig an. Hier giebt es einen Ort, Atoschjah oder Feuerort genannt, wo bei trockner Witterung eine starke gelbe Flamme hervorbricht, welcher des Nachts größer als bei Tage erscheint. Ueberhaupt scheint das ganze Erdreich, welches mergelartig und sandig ist, von diesem flüßigen Erdharze durchdrungen zu seyn. Die Einwohner benutzen diesen Umstand, sowohl um sich das nöthige Licht, als um sich Feurung zu verschaffen. Wenn es wahr ist, daß sie sich dieses Feuers auch zum Kalkbrennen bedienen, so muß die dadurch hervorgebrachte Hitze sehr intensiv seyn.

Um die Naphta in größerer Menge zu erhalten, graben die Einwohner ungefähr 2000 Fuß von jener Gegend, wo das ewige Feuer brennt, Gruben von 10 Fuß Tiefe. Auf dem Boden derselben sammelt sich die Naphta. Sie ist jedoch nicht völlig wasserhell, sondern hat eine gelbe, der des Bernsteins ähnliche, Farbe. Durch Destillation sucht man sie zum medicinischen Gebrauche zu reinigen. Die schwärzere Sorte wird von den Persern in den Lampen gebrannt.

Im Jahre 1802 hat man unweit Anniano, im ehemaligen Herzogthume Parma, hart an der Grenze von Ligurien, eine Naphtaquelle von weingelber Farbe entdeckt. Sie ist äußerst entzündlich, brennt auf, ohne einen Rückstand zu lassen, und hat ein specifisches Gewicht von 0,83. Sie ist so ergiebig, daß sie das zur Straßenbeleuchtung von Genua erforderliche Material in hinreichender Menge liefert. Nur muß man bei dieser Anwendung die Flamme vom Oelbehälter etwas entfernen, und diesen sehr genau verschließen, weil sonst der ganze Vorrath sich sehr leicht entzündet.

Eine

Eine vorzüglich reine Naphta wurde im funfzehnten Jahrhundert zu Waldsbrunn, anderthalb Meilen von Bitsch, im Moseldepartement, gefunden. Sie war völlig farbenlos und schwamm auf dem Wasser einer daselbst befindlichen Quelle. Sie wurde in ein in dem Schloßhofe zu Bitsch befindliches Bassin geleitet. (Man sehe Heron Journ. des mines N. 82.) Man bedient sich der Naphta in Indien zur Bereitung von Firnissen.

Bergöl, Steinöl. Bitumen Petroleum. *Bitume Petrole.* Diese Art nähert sich der vorhergehenden ungemein; und scheint nur eine Modifikation derselben zu seyn. Das Bergöl ist gleichfalls flüssig, nur nicht in dem Grade, wie die Naphta. Oft hat es die Konsistenz eines Oeles, von bräunlichschwarzer Farbe; ist beinahe undurchsichtig, zuweilen ist es bräunlichroth. Es fühlt sich ungleich fettiger an, als die Naphta, und hat einen sehr starken, bituminösen Geruch. Sein specifisches Gewicht ist noch geringer, als das des Wassers, es gehet bis 0,854. Es ist sehr entzündlich, brennt mit Ausdünstung eines sehr dicken, schwarzen Rauches; und läßt etwas Rückstand.

Wird Naphta der Einwirkung der Luft und des Lichtes ausgesetzt, so wird sie braun, dick und nähert sich dem Bergöl. Wird hingegen Bergöl destillirt, so erhält man eine der Naphta ähnliche Flüssigkeit. Dieses zeigt eine große Verwandtschaft unter diesen Arten.

Man findet das Bergöl ungleich häufiger als die Naphta. Es kommt in mehrern Gegenden von Frankreich, England, der Schweiz, Sicilien u. s. w. vor. Man braucht es als Brennöl.

Bergtheer, Bergpech. Bitumen Maltha. *Bitume Malthe.* Die Farbe des Bergtheers ist dunkler, als die des Bergöls, und nähert sich der schwarzen. Er hat ein fettiges Ansehen und ist klebrig; bei einer sehr

niedern Temperatur der Atmosphäre ist er fest. Er verbreitet einen bituminösen Geruch, brennt mit Flamme und stößt beim Brennen einen dicken Dampf aus. Ungeachtet sein specifisches Gewicht größer ist, als das des Bergöls, so ist es dennoch geringer, als das des Wassers.

Im Grunde unterscheidet sich der Bergtheer nur wenig vom Bergöle. Wird letzteres einige Zeit der Einwirkung der Luft ausgesetzt, so kommt es in seinen Eigenschaften ganz mit dem Bergtheer überein. Man unterscheidet noch Bergtheer und Bergpech; allein letzteres ist Bergtheer, welcher eine größere Consistenz angenommen hat.

Der Bergtheer kommt in mehreren Gegenden von Europa, Asien und Amerika vor. Häufig verwechselt man ihn mit dem Bergöl. Man bedient sich desselben zu ähnlichen Zwecken, wie den gewöhnlichen Theer. Man theert damit die Stricke und das Holzwerk der Schiffe; schmiert Wagenräder damit; er macht einen Bestandtheil mancher Firnisse und der schlechtern Sorten des schwarzen Siegellacks aus.

Die Bergnaphta, das Bergöl und der Bergtheer machen mit dem Asphalt die Familie der Erdharze aus. Sie kommen nur in Gebirgen der zweiten und dritten Formation, vorzüglich in einem Erdreich, das aus Kalkstein, Thon, aufgeschwemmten Sande bestehet, oder durch Vulkane gebildet worden ist, vor.

Bemerkenswerth in geognostischer Rücksicht ist der Umstand, daß diejenigen Länder, welche reich an Kochsalz sind, auch vorzüglich diese Erzharze liefern. Die Entstehung der Erdharze ist für uns noch in tiefes Dunkel gehüllt. An Hypothesen, den Ursprung derselben zu erklären, fehlt es zwar nicht. Die meisten vereinigen sich dahin, daß es Ueberreste organischer Stoffe sind, welche in der Erde verschüttet worden. Man nimmt an, daß die Steinkohlen, wenn sie durch ein unterirrdisches Feuer eine Art Destillation erleiden, zur Entstehung der Berg-

naphtha und des Bergöls Gelegenheit geben; es fehlt jedoch gänzlich an Thatsachen, um diese Vermuthungen zur Gewißheit zu erheben.

Berlinerblau, preußisches Blau. Coeruleum berolinense. *Bleu de Prusse.* Die Entdeckung dieser Zusammensetzung, welche sowohl in der Mahlerei als Färbekunst gebraucht wird, wurde im Jahre 1704 zufällig gemacht. Stahl erzählt in seinen dreihundert Versuchen No. 231 die Umstände, unter welchen das Berlinerblau entdeckt wurde, folgendermaßen: „Ein Farbenmacher, mit Namen Diesbach, welcher einen Lack aus Cochenille bereitete, da er das Dekokt von derselben mit Alaun und ein wenig Eisenvitriol vermischte, und ihm einsmals das niederschlagende Alkali fehlte, ließ sich von Dippel'n, in dessen chymischer Werkstatt er arbeitete, Weinsteinsalz geben. Zufällig hatte der Chemist über dasselbe mehrmals sein thierisches Oel destillirt, und zu seiner Verwunderung bemerkte Diesbach, daß der Lack, welcher durch dieses Alkali niedergeschlagen wurde, anstatt roth zu seyn, sehr schön blau war. Dippel, dem er von dieser Erscheinung Nachricht gab, wurde gewahr, daß dieses von der Natur seines Alkali herrühre, und versuchte eben die Wirkung hervorzubringen, indem er eben diese Eigenschaft, aber auf eine einfachere Art, einem andern Alkali gab. Der Versuch, den er machte, glückte ihm, und so wurde die Entdeckung des Berlinerblaues bestätigt."

In den Abhandlungen der Berliner Akademie vom Jahre 1710 wurde dieses Blau beschrieben, man hielt jedoch das Verfahren, durch welches es sich darstellen läßt, geheim. Die Bereitung des Berlinerblaues blieb demnach ein Fabrikengeheimniß, bis im Jahre 1724 Woodward, in den Philosophical Transactions, dieselbe bekannt machte.

Das Berlinerblau wird in den Fabriken auf verschiedene Art verfertigt, sie kommen jedoch alle darin über-

Digitized by Google

ein, daß man eine gute Blutlauge (oder eine in Waſſer aufgelöſ'te Verbindung der Blauſäure mit Kali), bereite. Ehemals wendete man in dieſer Abſicht nur Blut an, daher auch der Name Blutlauge, welchen man der Lauge gab; jetzt bedient man ſich zu dieſer Bereitung auch der Hörner, Klauen und andrer thieriſcher Theile. Folgende Vorſchrift giebt ein recht gutes Berlinerblau.

Das Ochſenblut wird gekocht, bis es gerinnt und dann getrocknet; die Hörner und Klauen hingegen, werden bei nicht zu ſtarker Hitze zum Schmelzen gebracht, ſo daß man die Maſſe wie einen Brei ziehen kann. Sobald dieſer Hornbrei kalt geworden, läßt er ſich leicht zu Pulver ſtoßen. Von dieſem getrockneten Blute oder dieſer gepulverten Hornmaſſe, werden etwa 100 Pfund mit 100 Pfund Pottaſche genau vermiſcht; und die Miſchung wird in den Kalcinirofen eingetragen. Die erſte Stunde wird ſchwaches Feuer gegeben; man verſtärkt aber dieſes nach und nach ſo ſehr, bis die Maſſe zum Glühen kommt. Sie ſtößt einen ſtarken, mit Flamme untermiſchten Rauch aus; ſo wie beide aufhören, nimmt man die Maſſe aus dem Ofen und läßt ſie abkühlen.

Man übergießt ſie mit 200 Quart kochenden Waſſers, läßt dieſes wenigſtens acht Tage darauf ſtehen, und rührt die Maſſe täglich um. Hierauf filtrirt man die Lauge durch doppelte Tücher. Die durchgeſeihete Flüſſigkeit iſt die Blutlauge, welche als die Baſis des Ganzen anzuſehen iſt.

Hierauf werden 25 Pfund reiner Eiſenvitriol in einer hinreichenden Menge Waſſer aufgelöſ't und eine Viertelſtunde lang mit Eiſenblech ſtark gekocht. Die Flüſſigkeit wird alsdann durch doppelte Tücher gegoſſen und warm erhalten. Unterdeſſen löſ't man in einem andern Keſſel 100 Pfund Alaun auf, und gießt dieſe Auflöſung, nachdem ſie filtrirt worden, noch warm in die gleichfalls warme Auflöſung des Eiſenvitriols. Man ſchüttet alsdann von der Blutlauge ſo lange hinzu, bis das Aufbrauſen

aufhört und kein Niederschlag mehr erfolgt. Hierauf läßt man die Mischung ruhig stehen, damit sie sich setze, bringt sie alsdann den andern Tag auf Tücher und läßt alle Feuchtigkeit abtropfen.

Die auf dem Seihetuch zurückgebliebene Masse wird in die Gefäße zurückgebracht; diese werden ganz mit Wasser angefüllt, und der Satz durch Umrühren in demselben vertheilt. Diese Operation wird fünf- bis sechsmal wiederhohlt, und sie so rein als möglich ausgewaschen. Man bringt sie wiederum aufs Filtrum, läßt alle Feuchtigkeit ablaufen und trocknet den Rückstand auf Hürden, jedoch im Schatten und nicht in der Sonne.

Es ist ein wesentliches Erforderniß, daß die Pottasche kein schwefelsaures Kali enthalte, weil dieses von der Kohle zersetzt werden würde; wodurch die Blutlauge mit schwefelhaltigem Kali würde verunreinigt werden, welches in der Auflösung des Eisenvitriols einen Niederschlag von schwarzer Farbe bewirken würde. Ferner darf die thierische Kohle nicht zu heftig geglühet werden, indem sie sonst, den Bemerkungen von Gay Lüssac zufolge, ihren Stickstoff verliert und dadurch unfähig wird, den färbenden Stoff des Berlinerblaues, so wie auch Ammonium hervorzubringen.

In denen Fällen, in welchen das in der Blutlauge enthaltene blausaure Kali nicht mit Blausäure gesättigt ist, schlägt dasselbe einen Theil freies Eisenoxyde nieder; dadurch wird ein Niederschlag von graugrünlicher Farbe gefällt. Diesem Fehler hilft man durch einen Zusatz von verdünnter Schwefelsäure ab; diese stellt, indem sie das Oxyde auflöst, die reine blaue Farbe wieder her.

Die Chemisten gaben sehr verschiedene Erklärungen von der Natur des Berlinerblaues. Darin kamen sie überein, daß das Eisen einen Bestandtheil desselben ausmache, nur konnten sie sich darüber nicht einigen, was als der Grund der blauen Farbe anzusehen sey. Sie glaubten diesem Gegenstande auf die Spur zu kommen, wenn sie

Digitized by Google

ſich bemüheten, andre Subſtanzen aufzufinden, welche dem Kali dieſelbe Eigenſchaft ertheilten. Brown fand 1724, (Phil. Trans. Vol. XXXIII. p. 17 etc.) daß mit Fleiſch geglühetes Kali, dieſelbe Eigenſchaften zeige, wie das mit Blut geglühete; den Grund dieſer Erſcheinung ſuchte er in einem bituminöſen Prinzip, welches das Blut aus dem Eiſen entwickelt, und das ſich mit der Alaunerde verbindet. Geoffroy, der Arzt, entdeckte 1725, daß Oel, Wolle, Hirſchhorn und Schwamm, wenn ſie mit Alkali kalcinirt werden, dieſem dieſelbe Wirkung auf das ſchwefelſaure Eiſen ertheilen; er nahm übrigens die Theorie von Brown an. (Mem. des Scienc. de Paris 1725 p. 221 et ſuiv. et 316 et ſuiv. überſetzt in Crells neuen chem. Arch. B. II. S. 203 — 218).

Neumann behandelte das Alkali mit verſchiedenen Oelen, und ertheilte ihm dieſelben färbenden Eigenſchaften. Der Abt Menon, Correſpondent der Pariſer Akademie, erklärte die blaue Farbe für die eigenthümliche Farbe des Eiſens, welche von dem Blute dadurch, daß es das Metall reinige und läutere, zum Vorſchein gebracht werde. (Mem. des sav. etrang. Vol. I. p. 406.)

So verfloß ein Zeitraum von vierzig Jahren, ohne daß zu der von Diesbach gemachten Entdeckung etwas anderes hinzukam, als daß man mehrere Subſtanzen, vorzüglich aber thieriſche auffand, welche dem Eiſen dieſelbe Eigenſchaft, wie das Blut ertheilen.

Ungleich wichtiger waren die Bemerkungen, welche Macquer in den Jahrbüchern der franzöſiſchen Akademie vom Jahre 1752 mittheilte. Er entdeckte folgende Thatſachen: 1) Bringt man ein Alkali in die Auflöſung des Eiſens in irgend einer Säure, ſo erfolgt ein Niederſchlag von gelber Farbe, der in Säuren auflöslich iſt: fällt man hingegen Eiſen aus ſeiner Auflöſung durch phlogiſtiſirtes Alkali (ſo nannte man das mit Blut geglühete Alkali), ſo hat der Niederſchlag eine grüne Farbe. 2) Die Säuren löſen von dieſem Niederſchlage nur

einen Theil auf, und lassen ein unauflösliches Pulver zurück, welches eine gesättigte blaue Farbe hat. Der grüne Niederschlag ist folglich eine Zusammensetzung aus zwei verschiedenen Substanzen, von denen nur die eine Berlinerblau ist. 3) Die andre ist braunes oder gelbes Eisenoxyde, und die grüne Farbe rührt von einer Mischung der blauen mit der gelben Substanz her. 4) Setzt man Berlinerblau dem Feuer aus, so wird die blaue Farbe zerstört und es ähnelt dann dem gewöhnlichen Eisenoxyde: mithin bestehet es aus Eisen und irgend einer andern Substanz, welche sich durch Hitze verflüchtigen läßt. 5) Kocht man Berlinerblau mit kaustischem Alkali, so verliert es gleichfalls seine blaue Farbe; zu gleicher Zeit erhält das Alkali die Eigenschaft, das Eisen aus seinen Auflösungen in Säuren zu fällen, oder es ist gänzlich in ein (sogenanntes) phlogistisirtes Alkali verwandelt worden. 6) Die Bestandtheile des Berlinerblaues sind demnach Eisen und eine andre Substanz, welche durch reines Alkali abgeschieden werden kann, und eine nähere Verwandtschaft zum Alkali als zum Eisen hat. 7) Wird Alkali mit Berlinerblau gekocht, so sättigt sich ersteres gänzlich mit dieser Substanz, welche man die färbende nennen könnte. 8) Ist letztere einmal mit dem Eisen verbunden; so läßt sie sich durch keine Säure abscheiden. 9) Wird eine Auflösung des Eisens in Säure mit einem Alkali, welches mit der färbenden Substanz gesättigt worden, vermischt; so findet eine doppelte Zersetzung statt: die Säure verbindet sich mit dem Alkali, die färbende Substanz hingegen mit dem Eisen und bildet Berlinerblau. 10) Der Grund, warum bei der gewöhnlichen Art das Berlinerblau zu bereiten, ein Antheil gelbes Eisenoxyde gefällt wird, liegt darin, daß nicht die erforderliche Menge der färbenden Substanz (denn das Alkali ist niemals damit gesättigt) vorhanden ist, um alles Eisen, welches durch das Alkali abgeschieden worden, zu sättigen: ein Theil desselben bleibt daher mit dem Berlinerblau vermischt. Dieser Antheil

Digitized by Google

wird von der Schwefelsäure aufgelöst, worauf das Berlinerblau rein zurück bleibt.

Zu diesem Resultate wurde Macquer durch seine Versuche geleitet. Sie verbreiteten nicht allein Licht über die Zusammensetzung dieses merkwürdigen Produkts, sondern auch über die Natur der sogenannten doppelten Verwandtschaften. Das Wesen der färbenden Substanz blieb aber immer noch unaufgeklärt. Macquer vermuthete, sie sey Phlogiston; daher wurde auch das mit derselben gesättigte Alkali, phlogistisirtes Alkali genannt.

Diese Vorstellungsart von Macquer war durch einen Zeitraum von zwanzig Jahren die herrschende. Die Bemühungen der Chemisten waren mehr darauf gerichtet, Substanzen aufzufinden, welche, den damaligen Begriffen zufolge, vermögend wären, das Alkali zu phlogistisiren, als den eigentlichen Grund der beobachteten Erscheinungen auszumitteln. Weißmann fand diese Eigenschaft bei den empyreumatischen Oelen (Act. phys. med. Nat. Cur. Vol. IV. p. 537 und Crell's Neues Arch. B. II. S. 295, desgl. Delius und Weißmann: de Lixiv. sang. Erl. 1764); Model bei dem Russe; Cartheuser bei mehreren Arten der vegetabilischen Asche; Jacobi (Act. Mogunt. T. I. p. 160) in der Kohle der Weinreben; Spielmann (Inst. chem. p. 300) in den Erdharzen; Göttling (Crell's Neueste Entd. B. I. S. 22) in mehreren Baum- und Erdschwämmen u. s. w.

Endlich fing man an, sich dem Gedanken, daß die färbende Substanz eine Säure seyn könne, mehr zu nähern. Morveau machte im Jahre 1772 die Vermuthung bekannt, daß die färbende Substanz nicht reines Phlogiston, sondern wahrscheinlich eine Säure sey. Andre Chemisten hegten ähnliche Meinungen, und Sage erklärte diese Säure für Phosphorsäure, von welcher Behauptung aber Lavoisier (Mem. Par. 1777 p. 71) den Ungrund zeigte. Bergmann erklärte in seinen Anmerkungen zu Schäffers Chemie (§ 165) das färbende

Princip, für eine Säure eigner Art. Mehrere Chemisten, vorzüglich Delius und Scopoli, gaben auf die Produkte Acht, welche das Berlinerblau, wenn es der Einwirkung des Feuers ausgesetzt wird, liefert: sie bemerkten, daß sich aus demselben eine beträchtliche Menge Ammonium entwickele. Deyeux und Parmentier bestätigten diese Bemerkung, als sie Berlinerblau mit Kalk und feuerbeständigen Alkalien behandelten. Fontana zog Schwefelsäure über Berlinerblau ab, und bemerkte, daß sie in schwefligte Säure verwandelt wurde; auch fand er, daß das Berlinerblau mit Salpeter detonire. Landriani erhielt durch die Destillation desselben, außer Ammonium, ein Gemisch aus Stickgas und Wasserstoffgas, welches mit einer blauen Flamme brannte, allein mit Sauerstoffgas nicht detonirte.

So weit waren die Chemisten mit ihren Bemühungen gekommen, als Scheele durch entscheidende Versuche, die wahre Zusammensetzung desselben darthat, und in zwei Abhandlungen, welche sich in den Schriften der schwedischen Akademie von den Jahren 1782 und 1783 befinden, (Scheele, phys. chem. Schr. B. II. S. 321 ff.) zeigte, daß die färbende Substanz im Berlinerblau sich isoliren lasse, wie in den Artikeln: Blausäure, blausaures Kali und blausaures Eisen umständlicher gezeigt werden wird.

Eigentlich ist das Berlinerblau eine dreifache Verbindung aus Blausäure, Eisen und Alaunerde, der zuweilen auch etwas Schwefelsäure anhängt. Der Zusatz von Alaun bei der Bereitung des Berlinerblaues gewährt den Vortheil, daß derselbe wegen seiner freien Säure, einmal das in der Blutlauge vorhandene überschüßige Kali sättigt; dann aber auch durch die zugleich sich mit niederschlagende Alaunerde, die zu dunkle Farbe des Niederschlages heller macht, und diesem mehr Körper giebt. Gutes Berlinerblau muß eine schön dunkelblaue Farbe haben, locker und nicht glänzend im Bruche seyn, und in kochendem

Wasser nicht schleimig werden. In Ansehung des chemischen Verhaltens unterscheidet sich dieses Salz nicht von dem blausauren Eisen.

Wird das schwefelsaure Eisen ohne Zusatz von Alaun durch die Blutlauge niedergeschlagen, so nennt man den ungleich dunklern Niederschlag, welcher beinahe ganz aus blausaurem Eisen bestehet: Pariserblau. Das sogenannte Erlangerblau unterscheidet sich von dem Berlinerblau nicht, die verschiedene Benennung rührt von dem verschiedenen Fabrikorte her.

Das Berlinerblau wird vorzüglich von den Mahlern gebraucht; man hat auch Versuche gemacht, es zum Blaufärben der Zeuge anzuwenden, sie sind jedoch nicht ganz erwünscht ausgefallen.

Man sehe: Demachy Laborant im Großen, B. II. S. 261 ff. A. Weber's bekannte und unbekannte Fabriken und Künste, 1781. St. 9. J. F. Gmelin's chemische Grundsätze der Gewerbskunde, 1795, S. 94 ff.

Bernstein, Börnstein, Agtstein. Succinum, Electrum, Glesum Tacit. *Succin, Ambre jaune, Carabé.* Dieses Erdharz wird in vorzüglicher Menge in dem Königreiche Preußen, an dem kurischen und frischen Haff, theils am Strande gefunden, theils mit Netzen daraus gefischt. Auch kommt es in der Erde in Gesellschaft von Holz vor. Letzteres hat wenig oder gar keine Fähigkeit die Flamme zu unterhalten, und scheint bloß aus dem faserigen Gewebe zu bestehen. Da diese holzige Substanz von bituminösen, oder andern brennbaren Theilen ganz entblößt ist, so würde man sie mit Unrecht dem bituminösen Holze, oder der Braunkohle beizählen. Der Bernstein gehört übrigens keinesweges Preußen ausschließlich an, sondern wird in mehrern Ländern, nur nicht in so großer Menge, angetroffen.

Er kommt von sehr verschiedenen Farben vor, die Hauptfarbe ist jedoch die gelbe. Von dieser trifft man

Digitized by Google

alle Schattirungen an, von der hellsten, beinahe in's Weiße übergehenden Nuance, bis zum dunkelsten Orangengelb. Auch in Ansehung der Durchsichtigkeit finden mannigfaltige Abstufungen, von dem Undurchsichtigen, bis zum vollkommen Durchsichtigen statt. Sein Glanz ist theils Wachsglanz, theils Glasglanz. Der Bruch muschlig. Die Gestalt ist gemein, zuweilen kommt er jedoch als birnförmige oder kuglichte Tropfen vor. Diese Gestalt, so wie mehrere eingeschlossene fremde Körper, vorzüglich Landinsekten u. s. w. sind Beweise, daß der Bernstein ehemals flüssig war. Er kommt in Stücken von sehr verschiedener Größe vor *), und wird auch für den Handel darnach sortirt. Wird er gerieben, so verbreitet er einen angenehmen Geruch und zeigt elektrische Eigenschaften. Er war der erste Körper, an welchen man dieselben entdeckte, und von ihm hat man den Gattungsnamen für alle Körper, welche analoge Erscheinungen zeigen, entlehnt. Blumenbach fand das specifische Gewicht eines durchsichtigen, weingelben Exemplars = 1,083.

Bei einer Temperatur von 550° Fahr. schmilzt der Bernstein und fließt wie Wasser. Beim Erkalten und Festwerden zeigt er nicht mehr dieselben Eigenschaften, wie vorher, und hat eine anfangende Zersetzung erlitten. Wird er unter dem Zutritte der Luft stärker erhitzt, so entzün-

*) Ein wegen seiner Größe merkwürdiges Stück Bernstein ist dasjenige, welches vor einigen Jahren auf dem zwischen Gumbinnen und Insterburg liegenden, zum Amte Stannaitschen gehörenden Köllmischen Gute Schlapacken gefunden worden ist. Das Stück ist flach, hat nicht vollkommen die Länge eines gewöhnlichen Bogen Papiers, allein die Breite desselben. An den Ecken ist es abgerundet und ungefähr 2½ Zoll dick. Seine Farbe ist hellgelb (kumstgelb, die innere Farbe des Weißkohlkopfes), hin und wieder mit klaren Streifen durchzogen. Es wiegt 13 Pfund 15½ Loth, der kubische Inhalt beträgt 3183 Kubikzoll rheinl. Es wird jetzt in der Königl. Mineraliensammlung des Bergwerk-Departements zu Berlin aufbewahrt.

det er sich und brennt mit einer gelben, mit Blau und Grün gemischten Flamme und stößt einen gelblichen, angenehm riechenden Dampf aus. Nach dem Verbrennen bleibt eine schwarze Kohle zurück, welche bei'm Einäschern eine sehr geringe Menge brauner Erde hinterläßt. Bourdelin (Sur le succin. Mem. Par. 1742 p. 192 und in Crell's Neuem Archiv IV. 265) bemerkt in seiner Abhandlung über den Bernstein, daß er bei dem Verbrennen von ungefähr zwei Pfund Bernstein, nicht mehr als eine halbe Drachme von dieser Erde erhielt. Eine gleiche Menge Bernstein, welche er in einem Schmelztiegel verbrannte, ließ ihm, als er den Rückstand kalcinirte, (bei einem zweiten Versuche) nur 20 Gran der erdigen Substanz, aus welcher der Magnet Eisen zog. Sie ist übrigens noch nicht untersucht worden.

Wird der Bernstein in einer Destillirgeräthschaft in Verbindung mit dem pneumatisch-chemischen Apparat der Einwirkung des Feuers ausgesetzt, so liefert er eine beträchtliche Menge kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und kohlensaures Gas. Es geht etwas wässrige Flüssigkeit in die Vorlage über, diese nimmt aber bald den Geruch des erhitzten Bernsteins und einen brenzlichen sauren Geschmack an. Man nennt sie Bernsteinspiritus (Spiritus succini). Es entwickelt sich ferner in beträchtlicher Menge ein ziemlich dünnes, klares, gelbliches Oel, das einen durchdringenden Geruch, fast wie Steinöl hat; s. Bernsteinöl. Zugleich mit diesem sublimirt sich ein festes, mit Oeltheilchen verunreinigtes saures Salz; s. Bernsteinsäure. Dauert die Einwirkung des Feuers fort und wird die Hitze verstärkt, so wird die Farbe des Oels immer dunkler und brenzlicher und wird zuletzt ganz braunroth. In der Retorte bleibt eine braunschwarze, löcherige Masse zurück, an welcher die Härte, Farbe und Durchsichtigkeit des Bernsteins nicht mehr bemerkbar sind.

Die Destillation des Bernsteins unternimmt man am füglichsten in einer geräumigen gläsernen Retorte, welche

Digitized by Google

man bis auf zwei Drittheile mit Bernstein anfüllt und in ein Sandbad legt. Oder man wählt eine irdene beschlagene Retorte und destillirt aus freiem Feuer.

Kürzlich hat Vogel, Apotheker in Baireuth, die Bemerkung gemacht, daß wenn man den erhaltenen braunschwarzen Rückstand noch einer besondern Destillation unterwirft, und die Hitze bis zum Glühen der Gefäße verstärkt, sich im Retortenhalse ein Harz, in Gestalt eines goldgelben Pulvers, sublimire. Dasselbe schmilzt in kochendem Wasser, ohne sich aufzulösen, und sinkt in demselben zu Boden; dieses giebt ein Mittel an die Hand, es aus dem Retortenhalse zu sammeln. Es hat keinen Geruch und Geschmack. Bei einer Temperatur, welche die Siedhitze des Wassers übersteigt, wird es verflüchtigt und mit Erzeugung von Kohlensäure und Wasser zum Theil zerstört. Der Alkohol löst es in der Siedhitze auf. Aus der Auflösung, welche eine goldgelbe Farbe hat, scheidet sich bei'm Erkalten der größte Theil dessen, was aufgelöst worden, wieder aus, und krystallisirt in undeutlichen Krystallen, welche so locker auf einander liegen, daß ein Raum von einem Kubikzoll kaum zwei Gran wiegt. Dieser Umstand dient dazu, das Harz von denen ihm etwa noch anhängenden Oeltheilchen zu reinigen, indem diese auch nach dem Erkalten des Alkohols in demselben aufgelöst bleiben. Auch der Aether löst es in der Kälte auf. Dasselbe gilt von den fetten und flüchtigen Oelen, das Bernsteinöl ausgenommen. Zwar wird es von letzterem, bei der Siedhitze aufgelöst, scheidet sich aber, bei'm Erkalten der Auflösung, wieder aus. Die Alkalien scheinen es mehr zu zersetzen als aufzulösen. Wird es mit schwacher Salpetersäure gekocht, so wird es unter Entwickelung von Salpetergas in eine nach Moschus riechende, harzige Substanz verwandelt. Neues allgem. Journ. der Chem. B. V. S. 272 ff.

Die verschiedenen Substanzen, welche man durch die trockene Destillation des Bernsteins erhält, können nicht

als Bestandtheile desselben angesehen werden, sondern sind, eine kleine Menge Erde und eine Spur von Eisen ausgenommen, Produkte, welche durch die Einwirkung des Feuers aus den unmittelbaren Bestandtheilen zusammengesetzt worden sind.

Das Wasser ist nicht ganz ohne Wirkung auf den Bernstein. Gehlen kochte denselben anhaltend mit dieser Flüssigkeit, und koncentrirte diese nachmals durch Verdunsten. Durch Reagenzien entdeckte er darin Bernsteinsäure. Dieser Versuch zeigt zugleich, daß diese Säure, wenigstens zum Theil, im Bernstein gebildet angetroffen werde.

Bei anhaltender Digestion löst der Alkohol $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ vom Gewichte des Bernsteins auf. Heyer bemerkte, daß die aufgelöste Menge um so größer ausfiel, je dunkler die Farbe des Bernsteins war. Dieser Auszug liefert die Bernsteintinktur. Die Auflösung hat eine gelbe Farbe und wird, wenn sie koncentrirt ist, beim Zusatze von Wasser milchicht. Der sich ausscheidende Niederschlag besitzt die Eigenschaften eines Harzes. Auf den Rückstand, welcher bei der Behandlung des Bernsteins mit Alkohol bleibt, äußert derselbe ferner keine Wirkung. Auch dann, wenn der Bernstein vorher, ehe man ihn mit Alkohol übergießt, geröstet wird, wird er aufgelöst: man sieht hieraus (wie auch Heyer bemerkt), daß der harzige Bestandtheil desselben, bei der Temperatur, bei welcher er schmilzt, nicht ausgetrieben werde. Auch der Aether nimmt aus dem Bernsteine den harzigen Bestandtheil in sich.

Schon Friedrich Hoffmann (Observ. phys. chem. Lib. I. obs. 17 p. 60 sq.) machte die Bemerkung, daß sich der Bernstein in einer kochenden Lauge aus einem feuerbeständigen Alkali auflöse, und eine seifenartige Zusammensetzung bilde. Dieses hat Thomson (Syst. of Chemistry Vol. IV. p. 323. Uebersetzung von F. Wolff B. IV. S. 150 — 151) durch seine Versuche bestätigt. Hatchett (a. a. O.) hingegen behauptet, daß die Alka-

lien nur auf einen Theil des Bernsteins wirken, und eine gelbe Tinktur aus demselben ziehen. Wahrscheinlich hat er seine Versuche aber nicht lange genug fortgesetzt.

Die Schwefelsäure löst den Bernstein auf, und bildet damit eine Auflösung von dunkelrother Farbe. Hatchett erhielt durch Behandlung des Bernsteins mit Schwefelsäure, Gerbestoff. Hundert Theile Bernstein gaben mit dieser Säure behandelt: 56 Theile Kohle. Auch die Salpetersäure greift den Bernstein an, und wenn die Einwirkung der Säure durch Wärme unterstützt wird; so entwickelt sich Salpetergas. Anfänglich wird der Bernstein von der Salpetersäure in eine leichte, harzige Substanz verwandelt, und zuletzt vollständig aufgelöst. Die schwächern Säuren äußern keine Wirkung auf den Bernstein.

Wird Bernstein mit einem fetten Oele der Siedhitze ausgesetzt, so erweicht er sich bei vorsichtiger Behandlung, ohne seine Natur zu verändern und läßt sich biegen. Die Bernsteindreher wenden dieses Verfahren häufig an, um trüben, wolkigen Bernstein (sogenannten Bastart) vollkommen klar und durchsichtig zu machen. Er wird zu dem Ende eine bestimmte Zeit hindurch in Leinöl gesotten, wo man darauf sehen muß, daß das Oel nur allmählig erhitzt werde; und auch eben so langsam erkalte. Achtet man hierauf nicht; läßt man das Oel entweder zu lange kochen, oder zu schnell erkalten; so wird im erstern Falle der Bernstein nicht wieder hart, im letztern bekommt er unzählige Risse und Sprünge. In diesem erweichten Zustande läßt der Bernstein sich pressen, auch scheinen einige Bernsteindreher die Kunst zu verstehen, ihn zusammenzuleimen. Sonst ist der Bernstein an und für sich, weder in den fetten noch ätherischen Oelen auflöslich. Wird er hingegen vorher geröstet, oder geschmolzen, so verbindet er sich mit den Oelen. Hierauf beruhet die Verfertigung des fetten Bernsteinfirnisses. Wird der geröstete Bernstein durch Kochen in Leinöl aufgelöst und die Auf-

ldsung mit trockenem pulverisirten Thone vermischt, so erhält man einen vortrefflichen Kitt.

Ueber den Ursprung des Bernsteins hat man sehr mannigfaltige Hypothesen aufgestellt. Die in ihm eingeschlossen befindlichen Körper, sein Vorkommen in der Erde mit Holz, die Eindrücke, welche zuweilen auf seiner Oberfläche von Blättern und Holz bemerkt werden, machen es wahrscheinlich, daß er ursprünglich aus dem Pflanzenreiche abstamme, und durch Umstände, die uns freilich unbekannt sind, verändert worden sey. Martinins erzählt in seiner Reise nach China als Augenzeuge, daß die Chinesen das Geheimniß besitzen, das aus den Fichten ausschwitzende Harz so zu behandeln, daß es eine dem Bernstein ähnliche Masse darstelle; wäre man hiervon genauer unterrichtet, so ließen sich über die Umstände, durch welche der Bernstein gebildet wurde, wahrscheinlichere Vermuthungen aufstellen. Man sehe außer den angeführten Schriften: J. C. Heyer chem. Versuche mit Bernstein, Erfurt 1787, und J. G. Stockar de Neuforn de succino L. B. 1760.

Bernsteinfirniß. Vernix Succini. *Vernis de Succin.* Die zweckmäßigste Vorschrift denselben zu bereiten, hat Nyström gegeben. Ihr zufolge, wird der Bernstein in einer flachen, eisernen Pfanne der Einwirkung eines gleichförmigen Kohlenfeuers so lange ausgesetzt, bis er schmilzt. Er wird hierauf vom Feuer genommen, mit einem Eisen- oder Kupferbleche bedeckt, und zum Erkalten hingestellt. Durch dieses Verfahren wird ihm, wofern es gehörig angestellt wurde, die Hälfte seines Gewichts entzogen. Wendet man einen zu starken Feuersgrad an, so wird der Bernstein verbrannt und dadurch untauglich zur Bereitung des Firnisses. War die Temperatur zu niedrig, so schmilzt der Bernstein nicht, sondern sintert zu einem braunen Kuchen zusammen, der, wenn er so lange dem Feuer ausgesetzt wird, bis der Bernstein die Hälfte seines

seines anfängliches Gewichtes verloren hat, noch zur Bereitung des Firnisses dient.

Auf einen Theil des gerösteten Bernsteins schüttet man drei Theile Leinöl, welches durch Bleiglätte und weißen Vitriol trocknend gemacht worden ist, und erwärmt die Mischung, bis aller Bernstein aufgelöst worden ist. Man nimmt sie hierauf vom Feuer, und setzt ihr, wenn sie beinahe kalt geworden ist, vier Theile Terpentinöl zu. Nachdem sich das Ganze durch Setzen geklärt hat, wird es durch ein leinenes Tuch filtrirt.

Eine andere Vorschrift, einen vorzüglichen Bernsteinfirniß zu bereiten, theilt Parmentier in den Annales de Chimie Vol. LVI. p. 234 etc. mit. Man bringt in einem nicht glasirten Geschirre anderthalb Pfund Leinöl zum Kochen, und hängt in dasselbe, so daß es nicht den Boden berührt, ein Säckchen, in welchem sich eine Mischung aus Bleiglätte, Mennige und Bleiweiß, von jedem fünf Unzen und sämmtlich fein gepülvert, befindet. Man läßt das Oel so lange kochen, bis es anfängt braun zu werden, dann nimmt man das Säckchen heraus, fährt mit dem Kochen des Oeles fort, und setzt ihm eine Zehe Knoblauch zu. So wie diese trocken ist, wird sie herausgenommen und durch eine frische ersetzt; damit fährt man fort, bis sechs oder sieben Zehen zugesetzt worden sind.

Man bringt alsdann in einem andern Gefäße ein Pfund Bernstein, der mit ungefähr zwei Unzen Leinöl befeuchtet worden, bei einem heftigen Feuer zum Schmelzen. Wenn er im Fluß ist, setzt man ihm das vorher zubereitete Leinöl zu, läßt die Mischung etwa zwei Minuten kochen, nimmt sie vom Feuer, gießt sie durch ein etwas feines leinenes Tuch; und füllt sie nach dem Erkalten in Flaschen, welche man wohl verstopft, um das Austrocknen derselben zu verhindern.

Bernsteinöl. Oleum Succini. *Huile de Succine.* Bei der Destillation des Bernsteins geht gleich anfäng-

lich, in Verbindung mit einer schwachgelben Flüssigkeit, ein Oel von hellgelber, nicht völlig weißer Farbe über, das, so wie die Destillation weiter fortschreitet, immer dunkler gefärbt, und zuletzt, weil es einen Theil Kohle mit sich führt, ganz schwarz ist; dieses wird Bernsteinöl genannt.

Durch wiederholte Destillation kann man es von weisserer Farbe und geringerem specifischen Gewichte erhalten. Rouelle empfal folgendes Verfahren, um durch eine einzige Destillation diese Reinigung zu bewirken. Er schüttete das Oel, mit Wasser vermischt, in eine gläserne Destillirgeräthschaft, und verrichtete die Destillation bei der Temperatur des kochendem Wassers. Bei diesem Grade der Wärme wird allein der reinste Theil des Oeles verflüchtigt; dieser geht zugleich mit dem Wasser über und sammelt sich auf der Oberfläche desselben. Dieses Verfahren entspricht aber dem beabsichtigten Zwecke weniger, als wenn man die Destillation bei gelindem Feuer, ohne allen Zusatz, vornimmt, überdieß wird die Operation durch das zugesetzte Wasser ungemein aufgehalten. Gehlen fand, als er diesen Versuch wiederholte, daß das übergehende Oel nicht weniger gefärbt war, als das, welches eingelegt worden war; dagegen hatte der Rückstand in der Retorte eine braune Farbe angenommen. Am weißesten und vom geringsten specifischen Gewichte erhielt er noch dasselbe dann, wenn er einen Theil Oel mit zwei Theilen Alkohol so lange destillirte, bis die übergehenden Oeltropfen sich nicht mehr im Alkohol auflösten. Das Destillat wird hierauf mit einer hinreichenden Menge Wasser versetzt, worauf sich das Oel abscheidet und abgenommen werden kann. Ganz farbenlos war es auch bei diesem Verfahren nicht.

Vom Lichte wird dieses Oel nicht verändert. Mit Ammonium bildet es eine seifenartige Zusammensetzung, welche Eau de Luce genannt wird. Mit der Salpetersäure giebt das Bernsteinöl ein gelbes, im Weingeiste auf-

ldsliches, nach Moschus riechendes Harz. Nach Marggraf, der zuerst auf diese Verbindung aufmerksam gemacht hat (Chem. Schr. B. I. S. 246 ff.), ist das zweckmäßigste Verhältniß dieses, daß man drei Theile von einer nicht zu koncentrirten Salpetersäure (um die allzu starke Einwirkung zu vermeiden) mit einem Theile Bernsteindl vermischt. Nach Schönwald soll, wenn das Bernsteindl mit Steindl verfälscht ist (welches häufig geschieht), die Entstehung dieses Harzes verhindert werden. Wird eine Verbindung von Leindl oder Mandelöl und Schwefel in Bernsteindl aufgelöst, so giebt dieses den Balsamus sulphuris succinatus.

Bernsteinsäure, Bernsteinsalz, Acidum succinicum. *Acide succinique ou carabique.* Man hielt längere Zeit diese Säure, welche sich bei der Destillation des Bernsteins, in der Wölbung und dem Halse der Retorte, in welcher man diese Operation vornimmt, in kleinen nadelförmigen Krystallen ansetzt, für ein alkalisches Salz. Dieser Meinung waren Glaser, Lefevre, Charas und J. M. Hoffmann zugethan. Boyle zeigte zuerst, daß dieses Salz die Eigenschaften einer Säure besitze. Ihm folgten in dieser Ueberzeugung Barchhusen und Boulduc, der Vater. Sie wurde bald die der übrigen Chemisten, nur entstand über die Natur dieser Säure ein Streit. Fr. Hoffmann erklärte sie für Schwefelsäure, und wurde hiezu durch den Umstand veranlaßt, daß der Bernstein in Lagern vorkomme, welche mit Schwefelkies angefüllt sind. Bourdelin hielt sie, seinen Versuchen zufolge, für Salzsäure. Jetzt ist die Eigenthümlichkeit dieser Säure allgemein bekannt. Um diese Säure aus dem Bernsteine darzustellen, füllt man eine Retorte, bis auf die Hälfte, mit gepülvertem Bernsteine an, bedeckt die Oberfläche desselben mit trocknem Sande, legt eine Vorlage vor, und verrichtet die Destillation in einem Sandbade, bei mäßiger Wärme. Zuerst geht eine un-

Digitized by Google

schmackhafte, dann eine schwachsaure Flüssigkeit (welche nach Scheele Essigsäure ist) über, worauf sich die Bernsteinsäure im Halse der Retorte ansetzt.

Da zugleich mit dieser Säure ein Theil Bernsteinöl aufgetrieben wird, so ist dieselbe stets damit verunreinigt. Einen Theil desselben entzieht man ihr, wenn man sie in heißem Wasser auflöst, und die Auflösung durch ein Filtrum gießt, welches mit etwas angefeuchteter Baumwolle belegt wird. Die Flüssigkeit wird bei gelindem Feuer verdunstet, und so die Säure zum Krystallisiren gebracht. Dieses Verfahren wird so oft wiederholt, bis die Säure eine möglichst weiße Farbe hat. Noch kann man die erhaltene Säure zerreiben, und mit kaltem Alkohol digeriren; hierauf diesen abgießen, und die Säure nochmals mit Alkohol abspühlen: sie alsdann wieder in Wasser auflösen, und hierauf zum Krystallisiren bringen.

Durch dieses Verfahren erreicht man den Zweck, die Bernsteinsäure zu reinigen am besten. Guyton Morveau empfiehlt, um eben diesen Zweck zu erreichen, über die durch Oeltheilchen gefärbte Bernsteinsäure, Salpetersäure, bei einem Feuersgrade, bei welchem die Bernsteinsäure nicht sublimirt wird, abzuziehen. Gegen dieses Verfahren ist aber dieß zu erinnern, daß die Salpetersäure auf die Bestandtheile der Bernsteinsäure reagirt, und diese dadurch in ihrer Grundmischung verändert wird.

Lowitz schlägt folgendes Verfahren vor, diese Säure zu reinigen. Die durch Oeltheilchen gefärbte Säure wird in kochendem Wasser aufgelöst, und der Auflösung ein halber Theil frisch geglühtes Kohlenpulver, dem Gewichte nach, zugesetzt. Die Mischung wird einigemal aufgekocht, und hierauf durch einen naßgemachten, inwendig mit Kohlenpulver überstreuten Spitzbeutel filtrirt, wo dann die filtrirte Lauge bei'm Verdunsten zu farbenlosen Krystallen anschießt. Den Zweck, eine farbenlose Säure zu erhalten, erreicht man durch diese Behandlung allerdings; allein da die, auf die angegebene Art behandelte Säure, nun nicht

mehr gänzlich aufsublimirt wird, sondern auch in dem Falle, wenn die Krystalle schneeweiß waren, Kohle als Rückstand läßt, so muß sie Veränderungen in ihrer Grundmischung erlitten haben.

Um die Bernsteinsäure absolut rein darzustellen, befolgt Richter folgende Reinigungsmethode. Er neutralisirt die Bernsteinsäure mit Kali oder Natrum, läßt die neutrale Lauge mit etwas Kohlenstaub zusammen kochen, und zerlegt sie, nachdem sie filtrirt worden, durch eine neutrale salpetersaure Bleiauflösung. Der Niederschlag, welcher bernsteinsaures Blei ist, wird wohl mit Wasser ausgewaschen, und durch verdünnte Salpetersäure zerlegt. Der etwanige, in der Flüssigkeit zurückbleibende Bleigehalt, wird durch einen durch sie hindurch geleiteten Strom von schwefelhaltigem Wasserstoffgase hinweggeschafft. Durch Verdunsten der filtrirten, wasserhellen Flüssigkeit erhält man die Bernsteinsäure in schönen regelmäßigen Krystallen und von vorzüglich weißer Farbe.

Bei diesem Verfahren werden durch das Bleioxyde auch die braunfärbenden Theile niedergeschlagen, und die Lauge ist nicht ganz wasserhell, sondern gelblich. Wird nun das bernsteinsaure Blei durch Schwefelsäure zersetzt, so erhält man wieder eine gelbliche Flüssigkeit, aus der man freilich, wie aus jeder andern Lauge, ungefärbte Krystalle erhalten kann. Es behält demnach, wie schon erinnert wurde, die zuerst angegebene Methode den Vorzug.

Die Krystalle der gereinigten Bernsteinsäure sind weiß, durchsichtig, glänzend, und bilden sehr flache, dreiseitige Prismen, mit sehr abgestumpften Endspitzen. Nach Lowitz krystallisirt diese Säure auch in dünnen Schuppen und rhomboidalen Tafeln. Die Krystalle haben einen sauren, warmen Geschmack, röthen die Lasmustinktur, wirken aber nur schwach auf den Veilchensyrup.

Wird die Bernsteinsäure einer Hitze, welche die des siedenden Wassers übersteigt, ausgesetzt, so schmilzt sie und

wird sublimirt; allein da ein Theil Kohle zurückbleibt, so sieht man, daß zugleich etwas Säure zersetzt worden ist.

Zur Auflösung der Bernsteinsäure sind von kaltem Wasser 24 bis 30 Theile erforderlich; von siedendem 2 bis 3 Theile; allein bei'm Erkalten fällt die größte Menge der aufgelöst'en Säure nieder. Nach Roux soll die mit siedendem Wasser bereitete Auflösung, auch nach dem Erkalten, eine größere Menge Bernsteinsäure enthalten, als wenn sie mit kaltem Wasser bereitet wurde.

Nach Wenzel lösen 250 Gran kochender Alkohol 177 Gran, oder 1,355 Theile Alkohol einen Theil von dieser Säure auf; der größte Theil derselben scheidet sich aber bei'm Erkalten der Auflösung wiederum krystallinisch aus.

Man hat lange Zeit die Bernsteinsäure für ein Produkt der Destillation halten wollen; allein, wenn auch nicht zu läugnen ist, daß der größte Theil derselben auf diesem Wege gebildet werde, so muß doch ein Theil derselben, als im Bernstein präexistirend, angesehen werden. Schon oben wurde bemerkt, daß Gehlen in einer Abkochung des Bernsteins mit Wasser, Spuren von Bernsteinsäure fand. Die Bernsteintinkturen zeigen häufig die Gegenwart einer Säure. Auch erhielt Herr W. Vogelsang (Journ. der Pharmacie B.XIV. 2. St. S. 180 ff.) auf nassem Wege Krystalle der Bernsteinsäure, welche Sternchen bildeten und eine vorzüglich schöne weiße Farbe hatten.

Wird eine Verbindung der Bernsteinsäure mit Natrum aus einer Retorte destillirt, so wird die Bernsteinsäure zersetzt; es geht verdünnte Essigsäure und ein braunes Oel über: außerdem entwickelt sich kohlensaures Gas und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas. In der Retorte bleibt Natrum und Kohle zurück. Dieser Versuch zeigt, daß die Bestandtheile dieser Säure Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff, in übrigens noch nicht ausgemittelten Verhältnissen sind.

Digitized by Google

Da die Bernsteinsäure in einem hohen Preise steht, so wird sie häufig mit mehreren ganz frembartigen Substanzen verfälscht. Folgende Kennzeichen dienen dazu, die ächte Bernsteinsäure von der verfälschten zu unterscheiden. Die ächte löst sich ganz im Alkohol auf, wird im Feuer gänzlich verflüchtigt, entwickelt auf Kohlen nicht den Geruch nach verbranntem Zucker, und bei'm Zusammenreiben mit Kali keinen Geruch nach Ammonium.

Die Bernsteinsäure verbindet sich mit den salzfähigen Grundlagen und bildet damit Salze.

Der allgemeine Karakter dieser Salze ist der, daß sie im Feuer, mit Ausnahme des bernsteinsauren Ammoniums, zersetzt werden. Die Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure, Weinsteinsäure und Sauerkleesäure scheiden aus ihnen die Bernsteinsäure ab.

I. Bernsteinsäure und Alkalien.

1) Bernsteinsaures Ammonium. Dieses Salz schießt in nadelförmigen, an der Luft trocken bleibenden Krystallen an. Zuweilen wird dieses Salz jedoch an der Luft feucht. Diese Verschiedenheiten rühren davon her, je nachdem dieses Salz durch Abkühlen oder gelindes Verdunsten krystallisirt; oder der Sättigungspunkt zwischen der Basis und Säure, mehr oder weniger genau getroffen worden ist. Sein Geschmack ist scharf, bitter und kühlend. Der erforderlichen Temperatur ausgesetzt, wird es, ohne zersetzt zu werden, sublimirt. Nach Wenzel erfordern 60 Gran Bernsteinsäure, 36 Gran Ammonium zu ihrer Sättigung.

2) Bernsteinsaures Kali. Stockar von Neuforn beschreibt die Krystalle dieses Salzes als dreiseitige Prismen. Es hat einen bittern, salzigen Geschmack, und ist im Wasser sehr leicht auflöslich. Zuweilen ist es trokken und luftbeständig, ja Gehlen erhielt es sogar in Krystallen, welche an der Luft verwitterten; zuweilen wird

es feucht und zerfließt. Diese Unterschiede rühren von denen im vorigen Absatze angegebenen Umständen her. Wird dieses Salz erhitzt, so verknistert es und schmilzt; bei einem heftigen Feuersgrade wird es zersetzt.

3. Bernsteinsaures Natrum. Sättigt man reine Bernsteinsäure mit Natrum, so schießen bei'm freiwilligen Verdunsten der Auflösung, schön durchsichtige Krystalle an, welche bernsteinsaures Natrum sind. Einige dieser Krystalle sind vierseitige Prismen mit diedrischen Zuspitzungen; andre sechsseitige Prismen, welche an den Enden von einer schiefen Fläche begränzt werden.

Dieses Salz hat einen bittern Geschmack, es ist weniger auflöslich als Kochsalz, und zerfließt an der Luft nicht. Setzt man es in verschlossenen Gefäßen einer genugsam erhöhten Temperatur aus, so wird es gänzlich zersetzt.

II. Bernsteinsäure und Erden.

1) Bernsteinsaure Alaunerde. Dieses Salz krystallisirt, nach Wenzel, in Prismen, welche luftbeständig sind, und wird leicht durch die Wärme zerlegt.

2) Bernsteinsaure Baryterde. Bergmann, welcher dieses Salz dargestellt hat, bemerkt von demselben, daß es im Wasser schwer auflöslich sey. Die reine Baryterde zersetzt alle übrige bernsteinsauren Salze.

3) Bernsteinsaure Beryllerde. Nach Eckeberg wird die Beryllerde aus ihren Auflösungen durch die bernsteinsauren Salze gefällt. Dieses Salz ist demnach ganz, oder doch beinahe in Säuren unauflöslich.

4) Bernsteinsaure Kalkerde. Dieses Salz schießt in länglichen, spitzen, nicht zerfließenden Krystallen an, welche selbst das kochende Wasser nur schwer auflöst. **An der Luft bleiben sie unverändert. Das salzsaure Ammonium, und die feuerbeständigen kohlensauren Salze, zersetzen die bernsteinsaure Kalkerde.**

Digitized by Google

5) Bernsteinsaure Strontianerde. Dieses Salz wird erhalten, wenn man Bernsteinsäure in Strontianwasser schüttet. Es ist sehr schwer auflöslich, sonst aber wenig untersucht.

6) Bernsteinsaure Talkerde. Sie krystallisirt in dicken, sechsseitigen Tafeln mit ungleichen Winkeln, die Kanten abwechselnd ungleich zugeschärft. Diese Krystalle verwittern an der Luft, und werden kreideweiß, behalten aber ihre Form. Bringt man Ammonium in eine Auflösung dieses Salzes, so erfolgt ein Niederschlag, welcher ein dreifaches, aus Bernsteinsäure, Talkerde und Ammonium bestehendes Salz ist.

7) Bernsteinsaure Yttererde. Träpfelt man eine koncentrirte Auflösung des bernsteinsauren Natrums in eine sehr koncentrirte Auflösung der Yttererde in Salzsäure oder Essigsäure, so fallen kleine kubische Krystalle zu Boden, welche bernsteinsaure Yttererde sind. Die Behauptung von Eckeberg, nach der die Yttererde aus ihren Auflösungen in Säuren durch die bernsteinsauren Salze nicht gefällt werden soll, verdient demnach einige Einschränkung. Dieses Salz wird in nur geringer Menge vom Wasser aufgelöst.

Bergmann bestimmt die Ordnung, in welcher die Erden und Alkalien zu der Bernsteinsäure stehen, folgendermaßen: Baryterde, Kalkerde, Kali, Natrum, Ammonium, Talkerde, Alaunerde, metallische Oxyden. Nach Gehlen gehört der Talkerde in Rücksicht der Verwandtschaft zu der Bernsteinsäure, keinesweges die Stelle nach dem Ammonium. Es ist zwar wahr, daß das Ammonium in der Auflösung des bernsteinsauren Natrums einen Niederschlag zuwege bringt; dieses ist aber, wie schon oben bemerkt wurde, ein dreifaches, aus Bernsteinsäure, Talkerde und Ammonium bestehendes Salz. Reine Talkerde zersetzt hingegen das bernsteinsaure Ammonium gänzlich, wenn man sie in eine Auflösung des letztern bringt und

die Mischung erwärmt. In diesem Falle entweicht alles Ammonium, und die Talkerde nimmt die Stelle desselben ein. Auch schon, wenn man bernsteinsaures Ammonium mit Talkerde trocken zusammenreibt, bemerkt man das Freiwerden des Ammoniums.

III. Bernsteinsäure und Metalle.

Die Verbindungen, welche die Metalle mit der Bernsteinsäure eingehen, sind nur sehr unvollkommen untersucht worden.

1) Bernsteinsaures Antimonium. Das metallische Antimonium wird von der Bernsteinsäure nicht angegriffen; sie löst aber einen Theil des mit dem Minimum von Sauerstoff verbundenen Antimoniumoxyde auf. Die Natur dieses Salzes ist noch nicht untersucht worden.

2) Bernsteinsaures Blei. Das Blei wird im metallischen Zustande kaum von der Bernsteinsäure angegriffen; das gelbe Oxyde dieses Metalls wird hingegen von ihr aufgelöst. Nach Wenzel schießt diese Auflösung zu Krystallen an, welche lange, schmale, aufeinander liegende Blätter zu seyn scheinen. Sie sind im Wasser kaum auflöslich, von der Salpetersäure werden sie hingegen aufgelöst. Das Zink schlägt aus der Auflösung dieses Salzes das Blei metallisch nieder.

Bringt man in eine Auflösung des Bleies in Salpetersäure oder Salzsäure Bernsteinsäure, so erfolgt kein Niederschlag; die Auflösung des Bleies in Essigsäure hingegen, wird von der Bernsteinsäure gefällt.

3) Bernsteinsaures Eisen. Das Eisen wird von der Bernsteinsäure lebhaft und mit Aufbrausen aufgelöst. Es schlägt sich ein rothgelbes Pulver nieder, welches äußerst schwer auflöslich, und bernsteinsaures Eisenoxyde ist. Sucht man die Verbindung auf dem Wege der doppelten Verwandtschaft zu bewerkstelligen, so erhält man, je

Digitized by Google

nachdem eine grüne oder gelbe Eisenauflösung angewendet wurde, zwei ganz verschiedene Salze.

Bringt man ein bernsteinsaures Alkali in eine neutrale Auflösung des grünen salzsauren Eisens, so erfolgt ein weißer, sich etwas ins Graugrüne neigender Niederschlag, welcher bei'm Trocknen an der Luft bald braun wird; dieser ist oxydulirtes bernsteinsaures Eisen.

Wird hingegen eine neutrale Auflösung des gelben salzsauren Eisens durch ein bernsteinsaures Alkali gefällt, so hat der Niederschlag eine dunkelorange oder braunrothe Farbe: derselbe ist oxydirtes bernsteinsaures Eisen. Dieses ist ungleich schwerer auflöslich, als das vorhergehende, ja es kann als völlig unauflöslich angesehen werden. Dieser Umstand, daß die Bernsteinsäure mit dem oxydirten Eisen ein unauflösliches Salz bildet, muß als ein karakteristisches Kennzeichen derselben angesehen werden.

Diese zuletzt bemerkte Eigenschaft des bernsteinsauren Eisens, macht die Bernsteinsäure geschickt, das Eisen aus denen Verbindungen, von welchen es einem Bestandtheil ausmacht, abzuscheiden. Bedient man sich aber der bernsteinsauren Alkalien in dieser Absicht, so muß man die Auflösung, aus welcher das Eisen gefällt werden soll, möglichst neutral machen, weil ein Antheil freier Säure das bernsteinsaure Eisen wieder auflösen würde. Es darf ferner weder Alaunerde noch Zirkonerde vorhanden seyn, weil diese, wenn sie durch Salzsäure oder Salpetersäure neutralisirt sind, mit den bernsteinsauren Alkalien auflösliche Niederschläge geben.

4. Bernsteinsaures Kupfer. Das metallische Kupfer wird von der Bernsteinsäure äußerst schwer, und nur dann, wenn beide mit einander digerirt werden, aufgelöst. Die Auflösung hat eine grüne Farbe, und giebt, nach Wenzel, kleine Krystalle, deren Eigenschaften noch nicht untersucht worden sind. Nach eben diesem Chemisten giebt es zwei Arten des bernsteinsauren Kupfers: mit einem Ueberschuß von Säure, und einem Ueber-

Digitized by Google

schuß von Basis. Er digerirte zehn Gran kohlensaures Kupfer mit Bernsteinsäure. Es erfolgte ein Aufbrausen; ein Theil wurde aufgelöst, ein andrer aber blieb auf dem Boden des Gefäßes liegen. Der nicht aufgelöste Antheil wog 17 Gran. Er hatte seine Kohlensäure verloren, und enthielt offenbar Bernsteinsäure. In der Auflösung war ein Theil Kupfer enthalten, den kein Alkali, wohl aber schwefelhaltiger Wasserstoff oder Zink fällten. (Wenzel von der Verw. S. 334.)

5) Bernsteinsaures Manganesium. Mit dem Manganesoxyde geht die Bernsteinsäure eine Verbindung ein. Dieses Salz krystallisirt in sechsseitigen Tafeln mit zugeschärften Kanten, welche in's Blaßröthliche spielen und ziemlich leicht auflöslich sind.

6) Bernsteinsaures Nickel. Das Nickeloxyde bildet mit der Bernsteinsäure eine schöngrüne Auflösung, die bei'm gelinden Abdampfen ziemlich kleine, klare, apfelgrüne Krystalle liefert, welche einzeln gewachsne Rhomben sind; im Wasser sind sie schwer auflöslich.

7) Bernsteinsaures Queckſilber. Die Bernsteinsäure stellt mit dem Quecksilber zwei verschiedne Salze dar, je nachdem das Metall mit dem Maximum oder Minimum von Sauerstoff verbunden ist. Das oxydirte bernsteinsaure Queckſilber ist sehr schwer auflöslich, denn es wirkt kein Reagens auf das mit demselben gekochte Wasser.

8) Bernsteinsaures Silber. Nach Morveau verbindet sich die Bernsteinsäure mit dem Oxyde des Silbers, und bildet damit ein Salz, welches in dünnen, länglichen, strahligen Prismen krystallisirt.

9) Bernsteinsaures Wismuth. Das Oxyde des Wismuthes wird von der Bernsteinsäure aufgelöst; das dadurch gebildete Salz, welches noch nicht genauer untersucht ist, krystallisirt in Blättern.

Digitized by Google

10) Bernsteinsaures Zink. Sowohl das metallische, als oxydirte Zink werden von der Bernsteinsäure aufgelöst. Das dadurch gebildete Salz ist in Blättern krystallisirt.

11) Bernsteinsaures Zinn. Nach Wenzel löst sich das Zinnoxyde in der Bernsteinsäure auf, und bildet ein Salz in dünnen breitblättrigen, durchsichtigen Krystallen. Blei, Eisen, Zink bringen in der Auflösung desselben keinen metallischen Niederschlag; schwefelhaltige Alkalien hingegen eine starke Trübung zuwege.

Die Oxyden des Kobalts, Tellurs, Titans, Urans geben mit der Bernsteinsäure schwerauflösliche Salze.

Das Gold geht mit der Bernsteinsäure keine Verbindung ein, man mag sie mittelbar oder unmittelbar zu bewerkstelligen suchen; das Gold wird in beiden Fällen reducirt.

Bringt man bernsteinsaure Alkalien in eine Auflösung des Platins, so ist der Erfolg eben derselbe, als wenn man mit den übrigen Säuren verbundene Alkalien anwendet.

Um die genauere Kenntniß der Bernsteinsalze hat sich vorzüglich Gehlen verdient gemacht. Man sehe: A. F. Fourcroy's System der chem. Kenntnisse im Auszuge von F. Woff, B. II. S. 541 ff., so wie außer denen im Artikel Bernstein angeführten Schriften: Wenzel's Lehre von der Verwandtschaft, S. 326 ff., J. G. Leonhardi Progr. de salibus succinicis, Lips. 1775., und in Macquer's chem. Wörterbuche, B. IV. S. 475. Ueber die Bernsteinsäure: Pott, Examen chimique de la nature du sel volat. succin, in den Mem. de l'ac. roy. des sc. 1733. p. 51 etc., übersetzt in den mineral. Beluſt. Th. II. S. 95., F. A. Cartheuser observatio chimica de depuratione salis volatilis succini, in den Act. acad. elect. mogunt. T. I. p. 281 etc., übersetzt im ersten Bande des chem. phys. Mancherlei, S. 324 ff., Berg-

Digitized by Google

mann in Scheffer's chem. Vorles. S. 143., und Morveau Encycl. Method. Chimie, T. I. p. 53 et suiv.

Beryll. Silex Beryllus Wern. *Berill.* Dieser Name kommt schon im Plinius vor, welcher mehrere Arten desselben unterscheidet. Er spricht von einem meergrünen, einer blässern Art, die sich im Glanze dem Golde näherte (der Chrysolith der Neuern?), einem hyacinthfarbnen (hier muß man nicht vergessen, daß der Hyacinth des Plinius nicht oraniengelb, sondern bläulicht war) u. s. w. Die neuern Mineralogen geben diesen Namen demjenigen Fossil, welches wegen seiner ihm am gewöhnlichsten zukommenden meergrünen Farbe Aquamarin genannt worden ist. Hauy hat gezeigt, daß der Beryll mit dem Smaragd in seiner Structur übereinstimme, und die Analyse hat Hauy's Behauptung vollkommen bestätigt.

Die Farbe des Beryll's ist meergrün, zuweilen blau, gelb und sogar weiß. Oft sind an ein und demselben Exemplare mehrere der angeführten Farben befindlich. Man findet ihn auf der Insel Zeylon, in mehreren Gegenden Indiens, in Brasilien, und vorzüglich in Sibirien und der Tartarei, wo man Krystalle desselben von einem Fuß Länge antrifft. Vauquelin, Rose und Klaproth haben dieses Fossil analysirt, und in demselben folgende Bestandtheile gefunden:

	Vauquelin	Rose	Klaproth
Kieselerde	— 69	— 69,5	— 66,45
Alaunerde	— 13	— 14	— 16,75
Baryterde	— 16	— 14	— 15,5
Kalkerde	— 0,5	— —	— —
Eisenoxyde	— 1	— 1	— 0,6
	99,5	98,5	99,3

(Ann. de Chim. XXVI. 172.) (Beitr. III. 219.)

Die übrigen Eigenschaften dieses Fossils enthält der Artikel Smaragd. Die Analyse des Berylls führte

Vauquelin auf die Entdeckung einer neuen Erde, der Beryllerde.

Beryllerde, Süßerde, Glycine. Terra berryllina. *Glucine.* Die Entdeckung dieſer Erde gebührt, wie kurz vorher bemerkt wurde, dem berühmten Vauquelin, welcher ſie bei der Analyſe des ſibiriſchen Berylls (den er auf Veranlaſſung von Hauy analyſirte, der ſich zu überzeugen wünſchte, ob der in mineralogiſcher Hinſicht verwandte Beryll und Smaragd, es auch in chemiſcher ſeyn würden) (Annal. de Chim. XXXVI. p. 155.; desgl. Chem. Annal. J. 1798. II. 422.), und hernach auch im Smaragd (Annal. de Chim.) fand. Klaproth, der faſt zu gleicher Zeit mit der Zerlegung des Beryll's beſchäftigt war, erkannte dieſe Erde gleichfalls als eine eigenthümliche an (Beitr. III. 214.); ſpäter beſtätigte er das Daſeyn derſelben im Smaragde (Ebend. S. 221.). Roſe, Gmelin (Chem. Annal. 1801. I. 87.) und Schaub (Ebend. S. 174.) fanden dieſelbe bei ihren Analyſen des Beryll's gleichfalls.

Um ſie darzuſtellen, bedient man ſich folgendes Verfahrens. Der Beryll oder Smaragd werden fein zerrieben, und mit drei Theilen Kali, dem Gewichte nach, geſchmolzen. Die geſchmolzene Maſſe wird mit Waſſer aufgeweicht, und die Auflöſung zur Trockene verdunſtet. Den Rückſtand übergießt man mit einer hinreichenden Menge Waſſer, und bringt dann das Ganze auf das Filtrum. Die Kieſelerde, welche mehr als die Hälfte der Beſtandtheile des Berylls ausmacht, bleibt zurück, während die Beryllerde und andre Erden, in der Schwefelſäure aufgelöſ't, durch das Filtrum hindurchgehen. In die filtrirte Flüſſigkeit wird kohlenſaures Kali geſchüttet, der dadurch entſtandene Niederſchlag wohl ausgewaſchen und in Schwefelſäure aufgelöſ't. Die Auflöſung wird zur gehörigen Konſiſtenz verdunſtet, und dann zum Kryſtalliſiren hinge-

Digitized by Google

ſtellt. Die nach und nach anſchießende Kryſtalle ſind Alaunkryſtalle. So wie keine ferner gebildet werden, ſchüttet man in die Flüſſigkeit ein Uebermaaß des kohlenſauren Ammoniums, filtrirt die Miſchung und kocht ſie einige Zeit. Es ſcheidet ſich nach und nach ein weißes Pulver aus, welches die Beryllerde iſt.

Sie erſcheint als ein ſanftes, leichtes, weißes Pulver, ohne Geruch und Geſchmack, welches die Eigenſchaft beſitzt, ſich ſtark an die Zunge zu hängen. Sie verändert die blauen Pflanzenſäfte nicht; iſt völlig unſchmelzbar, erhärtet nicht, und zieht ſich auch nicht in der Hitze (wie die Alaunerde) zuſammen. Ihr ſpecifiſches Gewicht beträgt nach Ekeberg 2,967.

Im Waſſer iſt dieſe Erde unauflöslich; mit einer geringen Menge deſſelben läßt ſie ſich jedoch zu einem Teige machen, welcher einen gewiſſen Grad der Ziehbarkeit hat.

Die feuerbeſtändigen, tropfbarflüßigen Alkalien, löſen die Beryllerde auf. Dieſe Eigenſchaft hat ſie mit der Alaunerde gemein. Von dem reinen Ammonium wird ſie nicht aufgelöſ't; iſt daſſelbe hingegen mit Kohlenſäure verbunden, ſo erfolgt eine Auflöſung; letztere Eigenſchaft nähert ſie der Yttererde, jedoch löſ't eine gleiche Menge kohlenſaures Ammonium eine fünffach größere Menge von jener, als von dieſer Erde auf.

Bringt man in eine Auflöſung die Beryllerde in Säuren eine ſchwefelwaſſerſtoffhaltige Verbindung, ſo erfolgt kein Niederſchlag.

Mit den Säuren verbindet ſich dieſe Erde, und bildet Salze, welche einen ſüßlichen Geſchmack haben. Dieſe Eigenſchaft veranlaßte Vauquelin, ihr den Namen Glycinerde, Süßerde von γλυκυς, ſüß zu geben: da aber auch diejenigen Salze, welche die Yttererde liefert, dieſe Eigenſchaft beſitzen, ſo iſt ſie kein eigenthümliches Merkmal dieſer Erde, daher kann auch die Bezeichnung derſelben nicht füglich von dieſer Eigenſchaft entlehnt werden

Beſchlag.

Beſchlag. Efflorescentia. *Efflorescence.* So nennt man diejenige Erſcheinung, wenn die Oberfläche der durch Natur oder Kunſt gebildeten Salze, die längere Zeit der Luft ausgeſetzt waren, mit einer mehl- oder ſtaubartigen Subſtanz belegt wird.

Bei mehreren Salzen rührt es von einer Entziehung des Kryſtalliſationswaſſers her. Diejenigen Salze, welchen die Luft einen Theil ihres Kryſtalliſationswaſſers entziehet, und deren Oberfläche dadurch den oben erwähnten Ueberzug erhält, werden beſchlagende, efflorescirende Salze, zum Unterſchiede von denen, bei welchen dieſes der Fall nicht iſt, genannt. Beiſpiele von beſchlagenden Salzen ſind: das ſchwefelſaure und kohlenſaure Natrum, das phoſphorſaure Natrum u. ſ. w.

Auch wird der ſalzähnliche Ueberzug, der ſich an manchem Erdreich, an den Wänden der Gebäude, den Salpetererden, Alaunſchiefern u. ſ. w. zeigt, Beſchlag genannt; auch in dieſem Falle bewirkt die Luft, welche denen im Waſſer aufgelöſ'ten Salzen die Feuchtigkeit entzieht, die bemerkte Erſcheinung. Zuweilen belegt man, eine auf der Oberfläche einiger Erze ſtattfindende Oxydation, wie z. B. bei den Kobalterzen, mit dieſem Namen.

Alle angeführten Fälle haben das Gemeinſame, daß die Luft eine Hauptrolle dabei ſpielt.

Beſtandtheile. Partes constitutivae. *Parties constituantes.* Der größte Theil der Naturkörper iſt aus ungleichartigen Stoffen zuſammengeſetzt: dieſe werden die Beſtandtheile derſelben genannt.

Wenn die mechaniſche Theilung den mechaniſchen Zuſammenhang aufhebt, und den Körper, in, dem Volumen nach, kleinere Theile, verwandelt, welche aber immer noch mit dem ganzen Körper gleichartig ſind; ſo iſt es das Geſchäft der chemiſchen Analyſe, die Beſtandtheile der Körper darzulegen. Wird Glas durch Zerreiben und Schlemmen in ein kaum fühlbares Pulver verwandelt, ſo beſtehet dieſes

Digitized by Google

aus Theilen des Glases, die mit dem Ganzen gleichartig sind; wird aber das Glas durch chemische Kunst in Kieselerde und Alkali zerlegt, so hat man die Bestandtheile des Glases.

Oft sind die Bestandtheile, welche man erhalten hat, noch zusammengesetzt, und lassen sich durch eine abermals damit vorgenommene Analyse in entferntere zerlegen: man kommt jedoch bald auf Gränzen, wo unsre Zerlegungskunst stille stehet; diese Gränzen sind das Einfache der Kunst.

Man würde sich einer Uebereilung schuldig machen, wenn man das Einfache der Kunst für das Einfache der Natur, das wirkliche Element, erklären wollte. Die Erfahrung hat uns hinreichend überzeugt, daß mehrere für einfach gehaltene Substanzen, so wie die chemische Kunst fortrückte, als zusammengesetzt befunden wurden. Auf der andern Seite muß ein Körper so lange für einfach gehalten werden, bis die Analyse das Gegentheil dargethan hat. Die große Anzahl von Stoffen, welche man für einfach zu halten genöthigt ist, kann keinen Grund dagegen abgeben. Der einzige Schiedsrichter ist die Erfahrung und bei ihren Aussprüchen müssen wir stehen bleiben. Es ist jedoch wichtig, daß man das Gebäude unsrer Forschungen von dieser Seite nicht als geschlossen ansehe, sondern daß man das, was sich uns als Einfach darbietet, noch einer fernern Zerlegung fähig halte.

In der Kindheit der Naturforschung nahm man eine Grundsubstanz — ein Grundelement an, und suchte die Entstehung der Naturkörper durch allmählige Verwandlung derselben in eine Menge andrer zu erklären. Die jonischen Philosophen versuchten nach und nach Wasser, Luft, Feuer als Grundprinzip der Dinge anzunehmen, bis Empedocles alle drei Elemente der Jonier vereinigte, und noch ein viertes, die Erde hinzufügte.

Der große Vernunftkünstler Aristoteles deducirt

die von ihm angenommenen vier Elemente folgendermaßen. Jeder Körper ist fühlbar, denn dadurch manifestirt er sich als Körper. Man muß demnach die entgegengesetzten Bestimmungen aufsuchen, welche bei'm Anfühlen vorkommen, und dann bemerken wir folgende. Warm, kalt, schwer, leicht, hart, weich, schlüpfrig, mager, rauh, glatt, zart, grob. Aber die Elemente müssen auf einander wirken, denn aus ihnen soll alles gebildet werden; es müssen demnach nur diejenigen Bestimmungen ausgewählt werden, welche zu einander, in dem Verhältnisse des Wirkens und Leidens stehen. Schwer und leicht fallen daher aus jenem Verzeichnisse weg, denn jenes ist das Bestreben, sich dem Mittelpunkte zu nähern; dieses, sich davon zu entfernen. Außer dem Warmen und Kalten, lassen sich aber alle übrigen Bestimmungen auf Trocken und Feucht zurückführen, so ist das Weiche z. B. nur durch die Feuchtigkeit weich, das Harte durch seine Trockenheit hart. Folglich bleiben nur Warm und Kalt, Trocken und Feucht übrig, um durch ihre Verbindung die Elemente zu bilden. Aber auch hier sieht man leicht, daß die Verbindungen von entgegengesetzten Bestimmungen nicht statt finden können, und wir haben nun noch folgende: Warm und Trocken, Warm und Feucht, Kalt und Trocken, Kalt und Feucht, welche nach der Ordnung Feuer, Luft, Erde und Wasser ausmachen.

Die Alchemisten nahmen drei Elemente an, aus welchen sie sich alle Körper zusammengesetzt dachten; diese waren: Salz, Schwefel und Merkurius. Sie wurden von ihnen Tria prima genannt. Paracelsus fügte zu denselben noch zwei, das Phlegma und Caput mortuum hinzu. Das Salz scheint ihnen jede feuerbeständige, der Schwefel jede brennbare, und der Merkurius jede flüchtige Substanz bezeichnet zu haben. Diesen Begriffen gemäß sagten sie, daß alle Körper sich durch Feuer in diese drei Principien zerlegen lassen. In Salz, welches feuerbeständig zurückbleibt; in

Schwefel, der sich entzündet; und in Merkurius, welcher in Gestalt des Dampfes entweicht. Das Phlegma und das Caput mortuum traten an die Stelle des Wassers und der Erde, die von den älteren Naturforschern als Elemente aufgeführt wurden. Boyle zeigte das Unstatthafte dieser Annahme.

Becher nahm Wasser, Luft, die schmelzbare, oder glasachtige, die entzündliche und merkurielle Erde, als Elemente der Körper an. Waren diese drei Erden, zu fast gleichen Theilen verbunden, so war das Resultat ein Metall; machte die merkurielle Erde nur einen geringen Antheil der Zusammensetzung aus, so war es ein Stein u. s. w.

Stahl stellte fünf Elemente auf: Luft, Wasser, Phlogiston (oder das entzündliche Princip), Erde und die allgemeine Säure. Zwar redet er auch von Wärme und Licht, es ist jedoch nicht recht abzusehen, was er unter letzteren verstehet.

Stahl wirkte, was jeder ausgezeichnete Kopf zu wirken pflegt, er unterjochte einige Zeit hindurch seine Nachfolger. So wie aber eignes Denken wieder mehr Raum gewann, so fing man an, die von Stahl aufgestellten Elemente zu modificiren; bis Bergmann und Scheele endlich die große Wahrheit aufstellten: daß jeder Körper so lange für einfach müsse gehalten werden, bis die Analyse seine zusammengesetzte Natur dargethan hätte, und daß man alle Substanzen, welche verschiedene Eigenschaften besitzen, als verschieden ansehen müsse.

Diesen einer richtigen Naturforschung allein angemessenen Principien zufolge, zählen wir jetzt die Metalle, Erden, die feuerbeständigen Alkalien, den Wärmestoff, Lichtstoff, Phosphor, Schwefel, Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff und das Radikal der Salzsäure, Flußsäure und Boraxsäure zu den einfachen Stoffen.

Mancher dieser Stoffe mag vielleicht noch zusammen-

Digitized by Google

gesetzt seyn, und es kann seyn, daß die Anzahl der absoluteinfachen Stoffe ungleich geringer ist; allein die große Anzahl kann keinen Grund abgeben, die einfache Natur derselben läugnen zu wollen — Erfahrung allein muß entscheiden.

Bezoar, mineralischer. Bezoardicum minerale. *Bezoard mineral.* Eine nicht mehr übliche Benennung des mit dem Maximum von Sauerstoff verbundenen Antimoniums. Man bereitet es, indem man salzsaures, sublimirtes Antimonium, oder Spießglanzbutter, wiederholt mit Salpetersäure übergießt, jedesmal durch Verdunsten zur Trockene bringt, und dann den erhaltenen Rückstand glühet.

Bezoar, thierischer. Lapis Bezoar. *Bezoard.* Man belegt mit diesem Namen im Allgemeinen die Konkretionen, welche sich in verschiedenen Theilen des thierischen Körpern bilden. Von diesen wird in den Artikeln: Blasensteine, Eingeweidensteine, Gallensteine u. s. w. umständlicher gehandelt werden. Am gewöhnlichsten verstehet man unter Bezoar: Konkretionen, welche sich in den Eingeweiden mehrerer, zum Ziegengeschlecht gehörender Thiere, erzeugen. Man theilt sie ein in occidentalische und orientalische Bezoars. Erstere findet man zuweilen in den Eingeweiden und Magen von Thieren, welche in Europa und Amerika einheimisch sind. Sie sind salzartige Konkretionen, von weißer oder grauer Farbe: ein Theil derselben bestehet aus kohlensaurer Kalkerde; andre sind ein dreifaches Salz, welches aus Phosphorsäure, Ammonium und Talkerde zusammengesetzt ist.

Die orientalischen Bezoars, welche man sonst ungleich höher schätzte, haben eine glatte, glänzende Oberfläche; ihre Farbe ist braun oder dunkelgrün. Sie haben, wenn man sie erwärmt, einen starken, aromatischen Ge-

Digitized by Google

ruch; einen warmen und etwas scharfen Geschmack. Sie sind aus feinen, glatten, spröden Lagen zusammengesetzt. Man findet sie in den Eingeweiden mehrerer in Indien, Persien u. s. w. lebender Thiere.

Diese Konkretionen bestehen aus harzigen Substanzen, welche mit Galle vermischt sind. Sie schmelzen in einer gelinden Wärme; bei einem verstärkten Feuersgrade entzünden sie sich. Der Alkohol löst sie auf, und das Wasser fällt diese Auflösung.

Man legte sonst den Bezoars, vorzüglich aber den letztern, sehr große Heilkräfte bei; man ist jedoch jetzt von diesem Vorurtheile zurückgekommen.

Bibergeil. Castoreum. *Castoreum.* Diese Substanz wird von dem Biber (Castor Fiber Linn.) erhalten; einem im nördlichen Europa, Asien und Amerika, an den einsamen, waldigen Ufern der Flüsse und Seen lebendem Thiere. Das Bibergeil ist in zwei besondern Beuteln enthalten, welche bei beiden Geschlechtern des Bibers, zwischen den äußern Geschlechtstheilen und der Harnblase, zwischen und unterhalb zweier Fettbälge liegen. Letztere sind mit einer mehr schmierigen, weichen, fettigen Substanz angefüllt, welche den Geruch (nur nicht in demselben Grade) des Bibergeils hat. Die Behältnisse, welche das Castoreum enthalten, hängen zusammen und parallel neben einander, sind oben länglich, unten breiter und bauchig. Man schneidet sie, nachdem das Thier getödtet worden, aus, und trocknet sie.

Das vorzüglichste Bibergeil kommt aus Rußland, dem ehemaligen Polen und Preußen. Das sogenannte englische, welches über England aus Kanada eingeführt wird, ist das schlechteste, und ist in den dünnsten und kleinsten Beuteln enthalten. Ueberhaupt sollte man den größern Beuteln vor den kleineren den Vorzug geben, indem das von dem ausgewachsenen Thiere erhaltene Bibergeil — das mithin auch in größere Beutel ein-

Digitized by Google

geschlossen ist — kräftiger ist, als dasjenige, welches man von jüngern Thieren bekommt.

Da diese Substanz sehr theuer ist, so wird sie häufig verfälscht, und ein großer Theil desjenigen Castoreums, welches als englisches eingeführt wird, scheint ein Kunstprodukt zu seyn, welches aus mehreren Gummiharzen, die mit etwas ächtem Bibergeil vermischt worden, bereitet wird. Man füllt diese Zusammensetzung in die Hodensäcke der Ziegen, durchwebt sie künstlich mit Häutchen, um ihnen auch dieses Kennzeichen des ächten Bibergeils zu geben.

Es giebt übrigens sowohl äußere, als chemische Kennzeichen, um sich von der Aechtheit dieser Substanz zu überzeugen. Einmal fehlen den nachgekünstelten Beuteln die Fettbälge; der Geruch bei'm Oeffnen der Beutel ist nicht so durchdringend; sie sind bauchiger wie die echten, welche unten etwas spitziger sind. Die ächten schließt oben ein Ligament, welches vom Fette des Thieres umgeben ist; und gewöhnlich sind zwei Beutel des Thieres durch dasselbe Ligament verbunden. Bei'm Oeffnen der Beutel bemerkt man, vorzüglich mit Hülfe eines Vergrößerungsglases, Fäden, von denen einige eine weiße, andre eine röthliche Farbe haben, und überzwerg mit einander verbunden sind. Bei der chemischen Prüfung findet man, daß sich das künstliche Bibergeil nicht wie eine thierische Substanz verhält.

Wenn das Bibergeil frisch aus dem Thiere genommen wird, hat es die Konsistenz des Honigs. Es verbreitet einen starken Geruch, welcher bei'm Austrocknen desselben vermindert wird. Sein Geschmack ist scharf, bitter, ekelerregend. Wird Bibergeil mit Wasser destillirt, so erhält dieses den, jener Substanz eignen Geruch, und einen gewürzhaften Geschmack, setzt aber kein ätherisches Oel ab. Der in der Retorte bleibende Rückstand hat noch immer einen starken Geruch und Geschmack nach Bibergeil.

Digitized by Google

Bouillon la Grange, der bei einer Temperatur von 60° zwei Unzen Bibergeil 12 Stunden lang mit Wasser digerirte, bemerkte, daß es sich vollkommen erweichte und daß das Wasser eine blaßgelbe Farbe annahm. Der Aufguß färbte die blauen Pflanzenfarben grün, und enthielt demnach ein Alkali. Wurde er zur Trockne gebracht, so löst sich der Rückstand in Alkohol auf, braust mit Säuren und zerfloß an der Luft.

Bibergeil, daß bei einer Temperatur von 40°, 24 Stunden lang mit Wasser macerirt wurde, zertheilte sich in eine unendliche Menge kleiner Theile, das Wasser wurde weißlich, und auf seiner Oberfläche schwamm ein braunes, blichtes Häutchen, welches sich vollkommen in Alkohol auflöst.

Wurden vier Unzen der wässrigen Flüssigkeit mit zerflossenem kohlensaurem Kali vermischt, so schied sie sich in drei Theile, von denen der eine roth, der andre wasserhell und der dritte weiß war. Sie wurden von einander geschieden und jeder einer besondern Untersuchung unterworfen.

Der rothe Antheil gab eine Substanz von dunkelgrauer Farbe, von der ein Theil vom Magnete gezogen wurde, und sich in Salzsäure auflöst. In einem Schmelztiegel geglühet, ließ er als Rückstand 12 Gran Eisen und 6 Gran Erde.

Der wasserhelle Antheil lieferte ein alkalisches Salz, welches alle Eigenschaften des kohlensauren Kali besaß.

Aus dem weißlichen Antheil wurde eine erdige, etwas alkalische Substanz erhalten, die Kalkerde zu seyn schien.

Ein andrer Theil Bibergeil, welcher vier Tage lang in einem Sandbade mit Wasser digerirt wurde, gab eine Flüssigkeit von ungleich dunklerer Farbe; die bei'm Verdunsten eine extraktartige Substanz zurückließ, welche in der Farbe mit der Schildkrötenschale übereinkam.

Der Aether nimmt aus dem Bibergeil eine mehr

Digitized by Google

harzähnliche Subſtanz in ſich. Waſſer fällt aus dieſer Auflöſung eine Subſtanz, welche derjenigen völlig ähnlich iſt, die durch ein gleiches Verfahren aus der weingeiſtigen Auflöſung erhalten wurde; ſie kommt in ihren Eigenſchaften ſehr mit derjenigen gerinnbaren Materie überein, welche die Säuren aus der Galle abſcheiden.

Die Salzſäure, Salpeterſäurr und Eſſigſäure äußern keine Wirkung auf das Bibergeil.

Wird daſſelbe mit gebranntem Kalk vermiſcht, und etwas Waſſer zugeſetzt, ſo erfolgt ein lebhaftes Aufbrauſen, und es entwickelt ſich ein ſtarker ammoniakaliſcher Geruch. Es wird bei dieſer Behandlung kohlenſaures Ammonium erhalten.

Wird Bibergeil in Auflöſungen der Metalle in Säuren gebracht, ſo werden dieſe, nach la Grange, zerſetzt: dieſes ſieht er als einen abermaligen Beweis dafür an, daß es ein freies Alkali enthalte.

Wird das Bibergeil an und für ſich deſtillirt, ſo bietet es keine ausgezeichnete Erſcheinungen dar. Die bei dieſer Operation als Rückſtand bleibende Kohle entzündet ſich, wenn man ſie der Glühhitze ausſetzt, brennt mit Flamme, und bläht ſich beträchtlich auf. Von der Salpeterſäure wird ſie gänzlich aufgelöſ't.

Aus dem angeführten Verhalten ſchließt Bouillon la Grange, daß das Bibergeil aus folgenden Subſtanzen zuſammengeſetzt ſey: Aus kohlenſaurem Kali, kohlenſaurer Kalkerde, kohlenſaurem Ammonium, Eiſen, Harz, einer ſchleimigen, extraktartigen Subſtanz, und einem flüchtigen Oele (Journ. de Phys. T. XLVI. p. 65.).

Den Verſuchen von Thiemann zufolge, nimmt das Waſſer aus dem Bibergeil zehn Prozent in ſich, welche in ihren Eigenſchaften mit der Gallerte übereinkommen; der Alkohol hingegen 25 Prozent. Wird die weingeiſtige Auflöſung verdunſtet, ſo bleibt ein rothbrauner Rückſtand; dieſer beſitzt die Eigenſchaften eines Gummiharzes; das übrige iſt thieriſcher Faſerſtoff. (Thiemann im Berliner

Digitized by Google

Jahrbuch der Pharmacie 1798 S. 54.). Schüttet man Wasser in die Auflösung des Bibergeils in Alkohol, so fällt eine weiße, schmierige Substanz zu Boden. Die weingeistige Auflösung färbt blaue Pflanzenfarben grün.

Nach Fourcroy bestehet das Bibergeil aus einer gefärbten, harzigen Substanz, welche zugleich mit einem gallertartigen Schleime, vom Alkohol und Aether aufgelöst wird, einem extraktartigen Stoffe, den das Wasser in sich nimmt, und einer festen Masse, welche bei dem Verdunsten der wäßrigen Auflösung krystallisirt, die aber, ihren Eigenschaften nach, noch nicht näher untersucht worden ist (Syst. des connaiss. chim. T. X. p. 292 et suiv. Auszug von F. Wolff B. IV. S. 630—631.).

Haas, welcher in Verbindung mit Hildebrandt das Bibergeil untersucht hat, erhielt einige Resultate, welche von den hier angeführten abweichen.

Siedendes Wasser zog aus demselben den Extraktivstoff aus, welcher bei dem Verdunsten der Flüssigkeit zurückblieb. Dieser hatte ganz den Geruch und Geschmack des Bibergeils. Sowohl aus dem ausgewaschenen Rückstande, als aus dem unzerlegten Bibergeil nimmt Alkohol einen harzigen Stoff in sich, welcher in einem weit mindern Grade den Geruch und Geschmack des Bibergeils hat. Das was nach Behandlung mit diesen beiden Menstruen zurückbleibt, besitzt alle Eigenschaften des Eiweißstoffes.

Der weingeistige Aufguß schlägt die Eisensalze schwarz nieder, hieraus ließe sich auf die Gegenwart der Gallussäure oder des Gerbestoffes schließen. Eine halbe Unze Bibergeil gab 70 Gran Extraktivstoff, 45 Gran harzigen Stoff, und es blieben ungefähr 2 Drachmen Eiweißstoff zurück.

Bei der trockenen Destillation gaben 480 Gran Bibergeil: 195 Gr. kohlensaures wäßriges Ammonium, 120 Gr. brandiges Oel, 52 Gr. kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und kohlensaures Gas, 113 Gran Kohle, welche bei'm

Einäschern 55 Gr. Asche ließ; aus dieser wurden, durch wiederholtes Ausglühen und Auslaugen: 33 Gran Kalkerde, 20 Gr. Talkerde und 2 Gr. Natrum erhalten. W. A. C. Haas Analysis castorei chemica, Erlang. 1795. esgleichen Trommsdorff's Journ. der Pharm. B. IV. St. I. S. 192 ff.

Bier. Cerevisia. *Bière.* Das Bier ist ein geistiges Getränke, welches aus allen mehlartigen Saamen bereitet werden kann. Bei dem großen Hange der Menschen (vorzüglich so lange sich dieselben auf einer niedern Stufe der Cultur befinden) sich zu berauschen, verfielen sie bald auf mehrere Zusammensetzungen, durch welche sie diesen Zweck erreichten; und es giebt schwerlich ein Volk, das nicht mit irgend einem Mittel (und wenn seine Bereitung noch so ekelhaft seyn sollte) sich auf einige Zeit, in den Zustand der Trunkenheit zu versetzen, bekannt wäre: Bier werden diese Getränke aber nur dann genannt werden können, wenn zu ihrer Bereitung mehlartige Saamen, vorzüglich Getreidearten, wohin auch schon die lateinische Benennung Cerevisia (von Ceres und vis) deutet, angewendet worden sind.

Das Bier ist seit den frühesten Zeiten bekannt. Im Diodor von Sicilien findet man im 20sten und 34sten Kapitel die Nachricht, daß es in Egypten zuerst durch Osiris, als Surrogat für den Wein, eingeführt worden sey. Auch den Griechen war dieses Getränk nicht unbekannt, denn der Gerstenwein, dessen Aeschylus und Sophocles Erwähnung thun, scheint Bier gewesen zu seyn. Die alten Deutschen und Gallier tranken gleichfalls Bier u. s. w.

Es kann hier nur im Allgemeinen von den bei dem Bierbrauen üblichen Operationen geredet werden. Die Ansicht einer Bierbrauerei, welche man an jedem Orte leicht haben kann, giebt eine ungleich anschaulichere Er-

Digitized by Google

kenntniß, als die ausführlichste Beschreibung zu liefern im Stande wäre.

Ungeachtet alle Getreidearten zur Bereitung des Bieres geschickt sind (man bedient sich in Indien des Reises, im Innern von Afrika, nach Mungo Pack, des Saamens des Holcus spicatus hiezu), so wählt man doch in Europa vorzugsweise die Gerste. Diese wird ungefähr 60 Stunden in Wasser geweicht, wodurch sie von dieser Flüssigkeit ganz durchdrungen wird. Man nimmt sie hierauf so schnell als möglich heraus, um damit das Wasser nicht die für das Gelingen dieser Operation wesentlichsten Theile ausziehe, bringt sie auf einen Haufen, und läßt sie so 24 Stunden liegen. Es entwickelt sich Wärme, es wird Sauerstoffgas absorbirt, kohlensaures Gas entbunden, die Körner fangen an zu keimen, und ein Theil des mehlartigen Bestandtheils wird in einen zuckerartigen verwandelt.

Haben die Keime eine Länge, welche $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ von der Länge des Kornes beträgt, erreicht; so breitet man sie auf einer Tenne aus, wo der Saamen entweder von der Luft, oder durch ein angebrachtes mäßiges Feuer ausgetrocknet und das fernere Keimen verhindert wird.

In diesem Zustande wird es Malz genannt. Erfolgte das Ausdörren an der Luft, so wird das Malz, welches in diesem Falle eine weniger dunkle Farbe hat, und zur Bereitung der Biere von hellerer Farbe (Weißbiere) angewendet wird, Luftmalz genannt. Nimmt man zum Austrocknen des Malzes künstliche Wärme zu Hülfe, so hat es eine dunklere Farbe, es wird Darrmalz genannt, und man bedient sich desselben zur Verfertigung der Braunbiere.

Durch das Malzen, so wie durch Reiben, werden die Keime hinweggeschafft, und die Körner werden nunmehr geschroten. Das geschrotene Malz wird mit einer hinreichenden Menge reinen Wassers, das eine Temperatur von 160° Fahrh. hat, übergossen, und damit eine Stunde lang geweicht. Nunmehr wird die Flüssigkeit abgelassen

und durch neues Wasser ersetzt, welches eine noch höhere Temperatur hat. Dieses läßt man so lange darüber stehen, bis es aus dem Malze alle ausziehbaren Theile in sich genommen hat. Man nennt diese Operation das Maischen, und das Gefäß, in welchem sie vorgenommen wird, den Maischbottig. Dieser mit den ausziehbaren Theilen gesättigte Aufguß, der einen süßen und zuckerartigen Geschmack hat, wird durch Kochen in der Braupfanne mehr koncentrirt, und wird Würze genannt.

In England maischt man gewöhnlich zwei Theile geschrotene Gerste und einen Theil geschrotenes Malz mit einander ein. Dieses giebt eine gleiche Menge Bier als wenn eben so viel unvermischtes Malz genommen worden wäre, und der Geschmack des Bieres ist beinahe noch vorzüglicher.

Die Würze wird schnell abgekühlt, und ihr eine Abkochung von Hopfen, das Hopfengahr, oder einer andern bittern Substanz (in mehreren Brauereien Englands nimmt man hiezu Quassia, an andern Orten die der Gesundheit nachtheiligen Fichtenspitzen, Turiones Pini) zugesetzt, um den faden, süßlichen Geschmack des Bieres zu verbessern, und dasselbe auch dauerhafter zu machen. Oft werden diese Substanzen zugleich mit dem Auszuge mitgekocht.

Die Würze wird in große Kufen gefüllt und einer Temperatur von 60° Fahr. ausgesetzt, wo sie mit denselben Erscheinungen, wie bei der Weingährung, zu gähren anfängt; fast immer ist ein Zusatz von Hefen nöthig, wenn die Gährung gehörig von statten gehen soll: nach Hagen erfolgt jedoch bei dem Ruppiner und Domanischen Biere die Gährung, ohne allen Zusatz von Hefen.

Man läßt die Gährung nicht ungehemmt fortschreiten, sondern unterdrückt sie in den meisten Fällen. Nach Collier (Manch. Mem. Vol. V. p. 260.) erfolgt übrigens die Gährung der Würze eben so gut in verschlos-

Digitized by Google

senen Gefäßen, als bei dem Zutritte der freien Luft. Dem gemäß würde die Mitwirkung der Luft bei dieser Operation überflüßig seyn. Ja er fand, daß in verschlossenen Gefäßen eine größere Menge Bier gebildet wurde, als wenn die Gährung unter dem Zutritte der Luft vor sich ging. Der Grund dieser Erscheinung ist darin zu suchen, daß wenn die Luft Zugang hat, ein Theil des Bieres nach und nach verdunstet. So bemerkte Collier, daß 11 Quart 3½ Unze Bier, die in einem offenen Gefäße gohren, in 12 Tagen 40 Unzen von ihrem Gewichte einbüßten, während eine gleiche Menge Bier, daß in verschlossenen Gefäßen gährte, von seinem Gewicht nur 8 Unzen verlor. Die Beschaffenheit des Bieres war übrigens in dem einen und andern Falle dieselbe, denn eine gleiche Menge von beiden lieferte bei der Destillation dieselbe Menge Alkohol.

Während der Gährung des Bieres entweicht ununterbrochen eine beträchtliche Menge kohlensaures Gas, welches eine große Menge Bier mit sich fortführt. Läßt man dieses Gas durch Wasser hindurchgehen, so setzt es Würze ab, die nach Collier (a. a. O.) auf die gewöhnliche Art in Gährung gebracht werden kann.

Nachdem die Würze mehr oder weniger stark eingekocht wurde, die Gährung längere oder kürzere Zeit dauerte, eine größere oder kleinere Menge Hopfen, oder andrer Substanzen zugesetzt wurde, hat das Bier verschiedene Beschaffenheiten.

Im Allgemeinen sind die Bestandtheile desselben: Alkohol, Extraktivstoff, eine freie Säure und Wasser. Neumann führt in seiner Chemia medica dogmatico experimentalis die verhältnißmäßige Menge der genannten Bestandtheile in 15 verschiedenen, von ihm untersuchten Bieren an. Hagen hat eine ähnliche Analyse der Königsberger Biere veranstaltet, und in ihnen dreimal mehr Weingeist als Neumann in den Berliner Bieren gefunden.

Digitized by Google

Bei der Deſtillation liefert das Bier Alkohol; als Rückſtand bleibt eine ſaure Flüſſigkeit, deren Eigenſchaften noch nicht genauer unterſucht worden ſind. Es geht auch in die ſaure Gährung über und liefert einen Eſſig, welcher Biereſſig genannt wird.

Eine ausführlichere Auseinanderſetzung dieſes Gegenſtandes findet man in: J. E. Simon Kunſt des Bierbrauens, Dresd. 1771. 8., C. B. Acoluthen Anmerkungen über das Bierbrauen, Budiſſin 1771. 8., J. W. Heuns Verſuche, alle Arten Biere zu brauen, Leipzig 1777. 8., J. Richardſon's Vorſchläge zu neuen Vortheilen bei dem Bierbrauen u. ſ. w., aus dem Engl. mit Anmerk. von Crell, Berlin 1788 8., J. W. Wäſers gründliche Anleitung zum Bierbrauen, Berlin 1791. 8. u. ſ. w.

Biereſſig, ſ. Eſſig.

Biſam, Moſchus. Moschus. *Musc.* Dieſe Subſtanz wird von dem männlichen Biſamthiere (Moschus mochifera Linn.) erhalten, welches in der Nabelgegend einen faſt eiförmigen Beutel hat, der mit dieſer Subſtanz angefüllt iſt. Die Farbe derſelben iſt bräunlichroth; im friſchen Zuſtande iſt ſie weich und ſchmierig, durch das Austrocknen erhält ſie eine mäßig feſte Conſiſtenz und wird zerreiblicher. Sie verbreitet einen eigenthümlichen, äußerſt durchdringenden Geruch, den ſie auch andern Körpern, welche man mit ihr in Berührung bringt, mittheilt, und welcher hartnäckig an dieſen haftet. Der Geſchmack des Biſams iſt bitter und aromatiſch. In der Wärme erweicht er ſich, verbrennt unter Verbreitung eines hornartigen Geruches, und läßt eine leichte Aſche zurück. Er enthält ſowohl durch Waſſer als durch Alkohol ausziehbare Theile; die feuerbeſtändigen Alkalien entwickeln aus ihm, vorzüglich wenn er friſch iſt, den Geruch nach Ammonium.

Digitized by Google

Im Handel kommen zwei Arten Moschus vor: der sibirische, kabardinische oder russische Bisam, und der tunkinesische. Der erstere hat einen gemischten, dem des Bibergeils oder des Pferdeschweißes ähnlichen Geruch, und wird in Beuteln zu uns gebracht, welche mit weißen Haaren besetzt sind. Der thibetanische Bisam hat einen weit durchdringendern, stärkern, reinern Moschusgeruch, und kommt in Beuteln vor, welche mit braunen, kurzen und wenigen Haaren besetzt sind. In naturhistorischer Rücksicht findet zwischen dem auf den Gebirgen von Thibet und dem auf den sibirischen Gebirgen lebenden Moschusthiere kein Unterschied statt, die Verschiedenheit des Bisams muß demnach in den Nahrungsmitteln gesucht werden, welche die verschiedenen Gegenden dem Thiere darbieten.

Der Hofapotheker Thiemann zu Stettin hat eine äusterst schätzbare vergleichende Analyse beider Bisamarten geliefert, aus welchen hervorgeht, daß auch ein Unterschied in Ansehung der Bestandtheile statt findet.

I. Die Analyse des tunkinesischen Bisams gab folgende Resultate:

1) Bei der Temperatur des kochenden Wassers läßt er an und für sich, oder mit Wasser in der Destillirgeräthschaft behandelt, einen großen Theil der riechenden Substanz fahren, ohne jedoch ein ätherisches Oel zu liefern. Dem Alkohol theilt sich bei der Destillation der riechende Bestandtheil nicht mit: derselbe ist auch in dem weingeistigen Auszuge in nur geringer Menge vorhanden. Wasser nimmt aus dem getrockneten guten Moschus 90 Prozent, Alkohol 25 Prozent in sich.

2) Bei dieser Behandlung entweichen zu gleicher Zeit aus ihm 8 Prozent kohlensaures Ammonium.

3) Destillirt man eine Mischung aus Moschus, Kali und Wasser, so scheiden sich daraus 10 Prozent kohlensaures Ammonium aus.

4) Wird

4) Wird Bisam in Verbindung mit ätzendem Kali dem Feuer ausgesetzt, so entwickelt sich aus ihm gasförmiges Ammonium.

5) Durch die Zerlegung vermittelst des Aethers, wurden aus 100 Theilen Moschus folgende Bestandtheile erhalten:

Harz — — —	1
Wachs — —	9
Leimartige Substanz —	60
Eiweißartiger Stoff und thierische Haut	30
	100

6) Wurden 100 Theile Moschus an und für sich im offnen Feuer behandelt, so lieferten sie folgende Bestandtheile:

Kohlensaures Kali —	1
Kochsalz —	3
Kohlensaure Kalkerde —	4
Reine Kohle —	2

II. Analyse des sibirischen Bisams.

1) Der dieser Art Bisam eigenthümliche Beigeruch, theilt sich bei der Destillation dem Destillat mit.

2) Sowohl bei der Destillation mit Wasser, als bei einem Zusatze von Kali, liefert dieser Moschus nur 5 Prozent kohlensaures Ammonium.

3) Das Wasser löst von dem sibirischen Moschus nur 50 Prozent auf, der Alkohol auch 50 Prozent, mithin löst letztere Flüssigkeit noch einmal so viel von diesem, als von dem tunkinesischen auf.

4) Bei der Behandlung mit Aether scheiden sich aus dem sibirischen Moschus zwar Substanzen aus, die denen sehr ähnlich sind, welche unter gleichen Umständen aus dem tunkinesischen erhalten werden: sie kommen aber im Ganzen keinesweges mit einander überein, und weichen sogar, wie nachstehende Resultate zeigen, beträchtlich von einander ab.

Hundert Theile ſibiriſcher Moſchus gaben bei der Zerlegung mit Aether folgende Beſtandtheile:

Schmierige, wachsartige Subſtanz			5
Harz	—	—	5
Leimartige	—		50
Thieriſche Hautſubſtanz			36
			96

Bei dieſer Analyſe ſind demnach vier Theile verloren worden; überdieß iſt nicht nur das Verhältniß der Beſtandtheile ſehr verſchieden, ſondern letzterm fehlt auch der eiweißartige Beſtandtheil gänzlich.

Auch bei'm Verbrennen liefert der ſibiriſche Moſchus nicht dieſelben feuerbeſtändigen Beſtandtheile, wie der tunkineſiſche. Es wurden in ihm nur zwei Prozent kohlenſaure Kalkerde angetroffen: ſowohl das Kali als das Kochſalz fehlten gänzlich. Jahrbuch der Pharmacie auf das Jahr 1803. S. 122 ff.

Bittererde, Bitterſalzerde, ſ. Talkerde.

Bitterſtoff. Principium amarum. *Principe amer.* Wir treffen im Pflanzenreiche und Thierreiche mehrere Körper an, welche ſich durch einen bittern Geſchmack auszeichnen. Das Holz der Quaſsia amara und excelsa, die Wurzeln der Gentiana lutea und mehrere andre Pflanzen, beſitzen einen ausgezeichnet bittern Geſchmack. Unter den thieriſchen Stoffen trifft man den bittern Geſchmack vorzüglich bei der Galle. Noch kann man wohl nicht ſagen, daß man dieſen Stoff völlig iſolirt dargeſtellt habe; ſondern er iſt ſtets mit mehr oder weniger fremdartigen Theilen verunreinigt. Der Aufguß der Quaſſia ſcheint jedoch denſelben uns in einem der Reinheit ſich am meiſten nähernden Zuſtande darzubieten; er ſoll daher auch dazu dienen, um die den Bitterſtoff karakteriſirenden Merkmale aufzuſuchen.

Digitized by Google

Digerirt man einige Zeit Quassia mit Wasser, so nimmt dieses einen ausgezeichnet bittern Geschmack und eine gelbe Farbe an. Letzterer Umstand muß vorzüglich als den Bitterstoff karakterisirend angesehen werden. Fast alle Substanzen, die einen bittern Geschmack haben, sind mehr oder weniger gelb gefärbt, auch ertheilen sie häufig andern Körpern eine gelbe Farbe. Verdunstet man den Quassienaufguß bei einer niedrigen Temperatur zur Trockene; so bleibt eine bräunlich gelbe Substanz zurück, welche einen gewissen Grad von Durchsichtigkeit behält. Einige Zeit behält dieselbe ihre Biegsamkeit bei, zuletzt wird sie aber spröde.

Wird sie erwärmt, so wird sie erweicht, schwillt auf und wird schwarz, dann brennt sie auf, ohne eine starke Flamme zu verbreiten, und läßt eine geringe Menge Asche zurück. Sowohl das Wasser als der Alkohol lösen sie mit Leichtigkeit auf. Die Farbe der Lackmustinktur wird von ihr nicht verändert. Kalkwasser, Barytwasser, Strontianwasser, das kieselerdehaltige Kali, das alaunerdehaltige Kali, die schwefelsaure Talkerde, die Alkalien, das kleesaure Ammonium, der ätzende Queckſilbersublimat, das salpetersaure Queckſilber, das salpetersaure Kupfer, die Auflösung des Kupfers in Ammonium, das schwefelsaure und salzsaure oxydirte Eisen, das salpetersaure Blei, das salzsaure Zink, das salpetersaure Wismuth, der Brechweinstein, das salzsaure und arsenikſaure Kobalt, das arsenikſaure Kali, die Galläpfeltinktur, der Aufguß der Galläpfel und die Gallussäure brachten in der Auflösung dieser Substanz keine Veränderung zuwege. Das salpetersaure Silber trübte die Auflösung derselben, und es fiel ein sehr weicher, gelber, flockiger Niederschlag zu Boden. Das essigsaure Blei fällte ein sehr häufiges, weißes Präcipitat. Zwar bewirkten das salpetersaure Kupfer, das salpetersaure Wismuth und das salzsaure Antimonium weiße Niederschläge; sie waren aber von denen nicht verschieden, welche

erhalten werden, wenn man diese Salze im tropfbarflüßigen Zustande in Wasser schüttet.

Man ersieht aus den angeführten Eigenschaften, daß sich der bittre Stoff von allen übrigen bekannten Stoffen unterscheide. Vorzüglich merkwürdig ist es, daß die versuchten Reagenzien so wenig Wirkung darauf äußern, indem nur das salpetersaure Silber und essigsaure Blei eine Fällung bewirkten. Diese Fällung kann nicht der Gegenwart der Salzsäure zugeschrieben werden, weil sonst auch das salpetersaure Blei hätte gefällt werden müssen; überdieß sind die Flocken, welche bei dem Zusatze des salpetersauren Silbers entstehen, äußerst leicht, und haben nicht die entfernteste Aehnlichkeit mit dem salzsauren Silber. Das essigsaure Blei, welches einen sehr häufigen Niederschlag bewirkt, würde in denen Fällen, in welchen keine andre Substanz zugegen ist, durch welche das Blei gefällt werden kann, das beste Prüfungsmittel abgeben, um die Gegenwart des bittern Stoffes aus der Quassia zu entdecken. Man sehe: Thomson's System of Chimistry V. IV. p. 242., Uebersetzung von F. Wolff, B. IV. S. 47 ff.

Chenevix hat mehrere Versuche mit der bittern, im Kaffee enthaltenen Substanz gemacht. Die an derselben bemerkten Eigenschaften kommen zwar in mehreren Stücken mit der oben beschriebenen überein, unterscheiden sich jedoch in manchen Rücksichten wieder von derselben.

Um sie abzuscheiden, digerirte er gebrannten Kaffee mit Wasser, und setzte der filtrirten Flüssigkeit salzsaures Zinn zu. Der dadurch gebildete Niederschlag wurde ausgewaschen, mit Wasser vermischt, und in dieses schwefelhaltiges Wasserstoffgas geleitet. Das Zinn wurde dadurch niedergeschlagen, und diejenige Substanz, mit welcher es verbunden war, blieb im Wasser aufgelöst. Der Rückstand, welchen die bis zur Trockene verdunstete Flüssigkeit ließ, besaß folgende Eigenschaften.

Er war durchsichtig wie Horn und von gelber Farbe.

Aus der Atmoſphäre zog er keine Feuchtigkeit an. Sowohl das Waſſer als der Alkohol löſten ihn auf. Die Auflöſung dieſer Subſtanz in Waſſer war halbdurchſichtig und hatte einen angenehm bittern Geſchmack. Durch Hinzutröpfeln einer alkaliſchen Auflöſung wurde die Farbe derſelben granatroth.

Die kohlenſauren Alkalien, das ſalzſaure Gold, ſalzſaure Platin, ſalzſaure Kupfer, das Kalkwaſſer, Strontianwaſſer und die Gallerte brachten in der Auflöſung dieſer Subſtanz in Waſſer keine Fällung zuwege.

Von den Auflöſungen des Eiſens wurde die Flüſſigkeit ſchön grün gefärbt; war letztere koncentrirt, ſo fällte das Eiſen einen grünen Niederſchlag. Dieſe bittre Subſtanz aus dem Kaffee iſt ein faſt eben ſo empfindliches Reagens, um die Gegenwart des Eiſens zu entdecken, als das Zinn und die Gallusſäure. Das ſalzſaure Zinn bringt einen häufigen gelben Niederſchlag zuwege. Sowohl dieſes Präcipitat, als das, welches das Eiſen hervorbringt, ſind in allen Säuren auflöslich, verlieren aber dadurch ihre Farbe.

Das Barytwaſſer bringt in der Auflöſung dieſer Subſtanz einen braunen Niederſchlag zuwege. Von der Schwefelſäure wird die Auflöſung braun gefärbt, ſonſt aber nicht verändert. Die Salzſäure, Phoſphorſäure und die vegetabiliſchen Säuren äußerten keine Wirkung auf dieſelbe. (Phil. Mag. 1802, May, p. 550.).

Vorzügliche Aufmerkſamkeit aber verdient die eigenthümliche gelbe bittre Subſtanz, welche bei Behandlung mehrerer vegetabiliſchen und animaliſchen Stoffe mit Salpeterſäure erhalten wird.

Hausmann (Journ. de Phys. 1788.) bemerkte, bei ſeinen Verſuchen mit dem Indig, als er fortfuhr den Indig, nachdem derſelbe ganz durch Salpeterſäure zerſtört zu ſeyn ſchien, mit dieſer Säure zu behandeln, daß derſelbe zu einer harzähnlichen Subſtanz gerann. Nachdem die harzähnliche geronnene Maſſe gehörig mit Waſſer aus-

Digitized by Google

gewaschen worden war, blieb eine braune, zähe Masse zurück, welche sich im Wasser nur in sehr geringer Menge, in Alkohol hingegen ganz auflös'te. Sie hatte eine gelbe Farbe. Ihr Geschmack war ausgezeichnet bitter. Wurde das zum Auswaschen derselben gebrauchte Wasser verdunstet, so wurden Krystalle gebildet, welche Hausmann für Sauerkleesalz hielt. Als er, um eine grösere Menge von diesem Salze zu erhalten, den Ueberrest der harzähnlichen Substanz durch eine neue Menge von Salpetersäure zu zersetzen suchte; so bemerkte er, als er nach einigen Stunden die abgedampfte Flüssigkeit, welche er in das Laboratorium hingestellt hatte, wieder untersuchte, daß die Masse verbrannt war, und daß ein Glasstäbchen, welches in dem Gefäße zurückgelassen worden, wie durch eine Detonation, eine weite Strecke fortgeschleudert worden war.

Bei Wiederholung dieses Versuches gelang es Hausmann eine grösere Menge jenes Salzes zu sammeln. Die Krystalle desselben kamen in der Figur mit denen der Sauerkleesäure überein. Ihre Farbe war gelb; diese blieb ihnen auch nach dem Abwaschen. Ihr Geschmack war sehr unangenehm bitter, jedoch nicht sauer. Die salpetersaure Kalkerde wurde von ihnen nicht niedergeschlagen: hieraus schloß er, daß sich dieses Salz, der Aehnlichkeit im Aeußern ungeachtet, von der Sauerkleesäure unterscheide.

Die Krystalle lös'ten sich in kaltem Wasser sehr schwer, weit leichter in heißem Wasser auf. Wurde zu dieser Auflösung reines oder kohlensaures Kali geschüttet, so entstanden sogleich häufige, kleine spießige Krystalle von Seidenglanz, welche sich in einer hinreichenden Menge heißen Wassers wieder auflös'ten.

Welther erhielt eben dieses Salz, als er Seide mit Salpetersäure behandelte, um Kleesäure zu bilden (Ann. de Chim. Vol. XXIX. p. 301.). Das von ihm beobachtete Verfahren war folgendes:

Er übergoß einen Theil Seide mit sechs Theilen un-

reiner schwacher Salpetersäure (so wie sie gewöhnlich im Handel vorkommt), setzte noch etwas koncentrirte Salpetersäure hinzu, und destillirte die Mischung, nachdem sie zwei Tage gestanden hatte. Das was in die Vorlage übergegangen war, wurde in die Retorte zurückgegossen, der Inhalt derselben damit verdünnt, und nunmehr das Ganze auf das Filtrum gebracht. Da die Krystallisation der Kleesäure zu rasch erfolgte, so goß Welther alles in die Retorte zurück, und schüttete noch das Wasser hinzu, dessen er sich zum Auswaschen des auf dem Filtrum befindlichen Rückstandes bedient hatte. Er destillirte hierauf einen Theil der Flüssigkeit über, und suchte alsdann den Rückstand zum Krystallisiren zu bringen. Dieses gelang nicht; es wurde demnach alles, auch die Flüssigkeit, welche in die Vorlage übergegangen war, in die Retorte zurückgegossen und die Destillation erneuert.

Der Rückstand war eine saure Flüssigkeit, in welcher einige krystallinische Körner (welche aber nicht genauer untersucht wurden) bemerkbar waren. Bei der damit angestellten Prüfung zeigte die Flüssigkeit keine Spur von Kleesäure. Sie färbte die Haut und weiße Seide gelb; Wasser nahm diese Farbe nicht hinweg. Die saure Flüssigkeit wurde mit kohlensaurer Kalkerde vermischt und die Sättigung mit ätzender Kalkerde beendigt. Nachdem sie durch Verdunsten etwas eingedickt worden, wurde etwas Alkohol zugegossen, dieser schied eine Substanz ab, welche im Aeußern sehr viel Aehnlichkeit mit einem Gummi hatte; diese wurde hinweg genommen und bei Seite gesetzt. Der Alkohol wurde mit Wasser verdünnt und verdunstet. Es blieb eine gelbe Substanz zurück, welche mit salpetersaurer und salzsaurer Kalkerde vermischt war. Diese Salze wurden durch kohlensaures Kali zersetzt, die kohlensaure Kalkerde hinweggenommen, und die abgeklärte Flüssigkeit in einer Schale im Sandbade verdunstet. Am andern Tage war das Innere des Gefäßes mit goldgelben Krystallen belegt, welche so fein wie Seide waren, und wie

Schießpulver detonirten; der dabei entweichende Dampf, ähnelte dem von einem verbrannten Harze.

Das gelbe Salz löste sich in Wasser und Alkohol auf. Bei'm Erkalten der Auflösung krystallisirte es. Wurde oxydirte Salzsäure in diese Auflösung geschüttet, so wurde ihr die gelbe Farbe entzogen und sie wurde milchicht.

Schwefelsäure entwickelte aus den Krystallen, dem Geruche nach, Salpetergas. Die Salzsäure fällte aus der Auflösung derselben einige kleine, weiße, glimmerartige Krystalle, welche in der Hitze als ein Dampf verflüchtigt wurden, der einen bittern Geschmack erregte. Dieser Rauch ist entzündlich, und brannte wie ein wesentliches Oel.

Bei einem zweiten Versuche, wo Seide mit Salpetersäure behandelt wurde, wurde wiederholt Kleesäure erhalten. Der Rückstand, welcher die Dicke des Honigs hatte, wurde mit verdünnter Salpetersäure übergossen. Nachdem er schwach erwärmt worden, damit alles aufgelöst werde, wurde er zwei Tage lang ruhig hingestellt. Es bildeten sich noch Krystalle von Kleesäure, allein außerdem gelbe, krystallinische Körner, welche nicht sauer, sondern ausnehmend bitter waren, den Speichel und die Zunge gelb färbten, im Feuer verflüchtigt und von koncentrirter Salpetersäure nicht zersetzt wurden. Letztere entfärbte sie bloß; allein so wie man Wasser zugoß, kam die gelbe Farbe wieder zum Vorschein.

Wurde etwas Kali in mit dieser Substanz vermischte Salpetersäure geschüttet, so entzündete sich der bei'm Verdunsten bleibende Rückstand, wie das seidenartige, detonirende Salz, dessen oben erwähnt wurde. Welther hält demnach jenes für ein dreifaches, aus Salpetersäure, Kali, und einer eigenthümlichen Substanz, welche er die bittere Substanz (amer) nennt, bestehendes Salz.

Wurden die Krystalle mit einem Vergrößerungsglase betrachtet, so erschienen sie als Oktaëdern, an denen zwei entgegengesetzte Ecken abgestumpft waren: dadurch wur-

Digitized by Google

den rechtwinkliche, viereckige Tafeln gebildet, deren Seitenkanten zugeſchärft waren.

Bartholdi, welcher ähnliche Verſuche mit dem Extrakt aus der Salix alba anſtellte (Ann. de Chim. XXXII. p. 187.) beſtätigte die von Welther'n erhaltenen Reſultate. Offenbar kommt dieſe Subſtanz, welche Welther's gelbe bittre Subſtanz genannt wurde, mit der, welche Hausmann früher aus dem Indig erhalten hatte, überein.

Neuerdings haben Fourcroy und Vauquelin (Mem. de l'Instit. nation. Tome VI.) bei Gelegenheit einer weit umfaſſendern Unterſuchung, welche die Wirkung der Salpeterſäure auf die gemiſchten organiſchen Subſtanzen zum Gegenſtande hatte, mehrere ſehr ſchätzbare Bemerkungen über dieſe Subſtanz gemacht.

Sie ließen feingepülverten Guatimala-Indig in vier Theilen Salpeterſäure, deren ſpecifiſches Gewicht 1,14 bis 1,15 betrug, gelinde ſieden. So wie die Farbe des Indigs gänzlich zerſtört war, die Salpeterſäure eine gelbrothe rothe Farbe angenommen hatte, und die Flüſſigkeit bloß noch mit einem dünnen Häutchen, einer durch die Wirkung der Salpeterſäure erzeugten harzigen Subſtanz bedeckt erſchien; ſo ließ man die Miſchung erkalten, wo man das auf der Oberfläche feſtgewordene Harz alsdann leicht abnehmen konnte.

Sie ließen hierauf die Flüſſigkeit gelinde, bis zur Honigdicke, verdunſten, wobei ſich die ſich noch abſetzenden gelben Flocken, welche die Miſchung noch enthielt, abſchieden. Die nach dem Verdunſten zurückbleibende Maſſe wurde hierauf in heißem Waſſer aufgelöſ't, filtrirt und mit aufgelöſtem Kali verſetzt; worauf ſich bald nachher eine Menge kleiner, gelber, rundlicher Kryſtalle bildet. Wird das abgeſonderte Harz mit neuer Salpeterſäure von der oben angeführten Stärke behandelt, ſo wird es gänzlich in dieſe gelbe Subſtanz umgeändert.

Der letzte Umſtand zeigt an, daß die Bildung der

gelben Substanz der des Harzes untergeordnet sey. Fourcroy und Vauquelin widerrathen jedoch, gleich anfänglich die Einwirkung der Salpetersäure so lange fortdauern zu lassen, bis alles Harz verschwunden sey, und empfehlen die Arbeit lieber in zwei Zeiträume zu theilen, indem die gelbe Substanz leicht eine neue Modifikation erleiden könnte, bevor die gänzliche Umwandelung des Harzes in diese Substanz erfolgt ist. Es scheint ferner, daß die gelbe Substanz nur durch eine hinlänglich anhaltende Wirkung der Salpetersäure sich erzeuge; denn wenn die Arbeit vor dem bemerkten Zeitraume unterbrochen wird, so erhält man eine anderweitige, gelbe, ebenfalls krystallinische Substanz, an der bis jetzt noch alle Eigenschaften der Benzoesäure bemerkt worden sind.

An der gelben Substanz bemerkten sie, eben so wie Welther, die gelbe Farbe, den bittern Geschmack, die Eigenschaft organische Stoffe gelb zu färben; die größere Auflöslichkeit in heißem, als in kaltem Wasser, und die Auflöslichkeit in Weingeist.

In Salpetersäure fanden sie dieselbe in reichlicher Menge auflöslich; zugleich wurde ihre Farbe dadurch auf eine ganz besondere Art gebleicht. Die Alkalien geben den Auflösungen dieser Substanz eine gesättigte blutrothe Farbe.

Das geschwefelte Eisen schlägt sie mit einer gesättigten rothen Farbe nieder; durch einen Zusatz von ätzendem Kali, wurde die über dem Niederschlage stehende rothe Flüssigkeit noch ungleich röther. Das durch Kali gefällte Eisenoxyde ist ebenfalls roth, anstatt daß dieses sonst grünlich niederfällt; welches anzuzeigen scheint, daß ein Theil des Sauerstoffes der detonirenden Substanz mit dem Eisen in Verbindung getreten sey.

Ungeachtet sich diese Substanz leicht mit den Alkalien verbindet, indem sie von denselben aufgelöst wird; so ist sie doch keine Säure, wenigstens wird das Lackmuspapier von ihr nicht geröthet.

Digitized by Google

Die durch Einwirkung der Salpetersäure auf den Indig zugleich mit erzeugte Benzoesäure, bildet, wenn man sie in eine Auflösung des essigsauren Bleies einträgt, nach Verlauf von 24 Stunden, Krystalle von korallenrother Farbe, welche sich bei einer gelinden Wärme mit großer Schnelligkeit und wie durch Explosion entzünden. Dieses abweichende Verhalten der unter den angeführten Umständen gebildeten Benzoesäure, rührt von einem Antheile der gelben Substanz her, von dem man sie durch Auflösen und Krystallisiren in Wasser nicht befreien kann. In dieser Beimischung ist auch der Grund von der gelben Farbe derselben zu suchen.

Wird die gelbe Substanz in Papier gewickelt und mit einem Hammer darauf geschlagen, so erfolgt eine starke Verpuffung unter Verbreitung eines lebhaften Lichtes, wie bei Gemengen verbrennlicher Stoffe mit überoxydirt salzsaurem Kali.

In vielfaches doppeltes Papier, durch welches eine mit aufgelöstem Salpeter getränkte baumwollene Lunte durchgezogen ist, fest eingewickelt, fährt sie, wie eine Bombe, mit starkem Geräusch davon.

Auf einen heißen Körper geschüttet, entzündet sie sich mit besondrer Schnelligkeit, unter Verbreitung eines weißen ins Purpurfarbene sich neigenden lebhaften Lichtes. Bei dieser Entzündung bemerkt man, nach den verschiedenen Graden der Temperatur, einige Verschiedenheiten. Kommt die Hitze der Rothglühhitze nahe, so erfolgt die Entzündung plötzlich, mit einem rothen Lichte und mit wenigem Geräusche; bei einer niedern Temperatur aber, fängt die Substanz erst an zu schmelzen, schwärzt sich, und entzündet sich dann mit einer Schnelligkeit ohne Gleichen, unter Verbreitung eines weißen, etwas purpurfarbenen, außerordentlich lebhaften Lichtes und eines starken Geräusches.

Auch findet einige Verschiedenheit im Verbrennen statt, je nachdem die Substanz mehr oder weniger rein ist. Ent-

Digitized by Google

hält sie keine fremdartige Theile, so erfolgt die Entzündung augenblicklich und mit einem Male; ist ihr aber Kalkerde beigemengt, welches immer der Fall ist, wenn der Indig selbst welche enthielt, so verbrennt sie unter Aussprühung einer Menge Funken, welche durch ihre Vereinigung einen sehr angenehmen Feuerbüschel darstellen.

Da diese Erscheinungen die Gegenwart der Salpetersäure, oder des Ammoniums, oder zum wenigsten des Kali in dieser Substanz vermuthen ließen, so wurden, um dieses auszumitteln, folgende Versuche angestellt.

Mit koncentrirter Schwefelsäure vermischt, wurde die Farbe der Substanz blässer; allein weder durch den Geruch, noch durch ammonisches Gas, war ein saurer Dunst bemerkbar. Durch hinzugeschüttetes Wasser erhielt die Substanz ihre erste Farbe wieder.

Mit ätzendem Kali und einigen Tropfen Wasser vermischt, löst sie sich auf, wobei sie, wie schon oben erwähnt wurde, eine rothe Farbe erhält; hiebei war kein Geruch nach Ammonium bemerkbar. Es schien demnach, daß diese Substanz weder Salpetersäure noch Ammonium enthalte, und daß mithin die Entzündlichkeit derselben nicht davon herrühren könne. In Betreff des Kali ist dieß aber nicht der nehmliche Fall, sondern es scheint die detonirende Eigenschaft von diesem herzurühren: denn wenn man jene Substanz in irgend einer Säure digerirt, und hierauf mit kaltem Wasser auswäscht, so detonirt sie nicht mehr, sondern brennt wie ein Harz, ohne Geräusch, mit weißer Flamme. Andrerseits findet man in den Säuren, mit welcher jene Substanz digerirt worden, deutliche Spuren von Salzen, welche das Kali zur Basis haben. Die auf dem angegebenen Wege von Kali befreite Substanz löst sich in weit reichlicherer Menge in kaltem und warmen Wasser auf, und schießt in langstraligen Krystallen von blaßgelber Farbe und von bitterm Geschmacke an, welche den Charakter einer Säure zu haben scheinen. Werden diese Krystalle mit einer kleinen Menge ätzendem

oder kohlensaurem Kali befeuchtet, so erhalten sie die Fähigkeit zu detoniren wieder.

Der Indig ist übrigens nicht der einzige Körper, welcher diese Substanz liefert. Fourcroy und Vauquelin erhielten dieselbe aus Muskelfleisch; überhaupt scheinen alle animalische und vegetabilische Stoffe, welche Stickstoff enthalten, dieselbe zu geben. Die Salpetersäure scheint den stickstoffhaltigen organischen Stoffen, bei der angeführten Behandlung, den größten Theil ihres Kohlenstoffes, Hydrogen's und Stickstoffes zu entziehen, und eine Substanz zu erzeugen, in welcher der Ueberrest jener Grundstoffe mit Sauerstoff übersättigt ist. Darin liegt der Grund, daß sie sich mit solcher Heftigkeit entzündet und fast keinen Rückstand läßt. Diese neue Zusammensetzung selbst wird, den angegebenen Bestandtheilen zufolge, von Fourcroy und Vauquelin ein Hydro-carbure d'azote suroxigéné genannt.

Vergleicht man die frühern, in diesem Artikel gleichfalls angeführten, Versuche von Welther, mit denen von Fourcroy und Vauquelin, so wird man finden, daß jener mit den Haupteigenschaften dieser merkwürdigen Substanz bekannt war. Selbst der Umstand, daß die Eigenschaft derselben, zu detoniren, von einem Antheile Kali herrühre, war ihm nicht entgangen. Auffallend ist es daher, daß Welther's Name in der ganzen Abhandlung, nur an einem Orte vorkommt, wo man überdieß seinen Verdiensten um diesen Gegenstand keineswegs Gerechtigkeit wiederfahren läßt. Die Stelle ist wörtlich folgende: Il paroit aussi, que c'est la meme substance que Mr. Welther a nommée l'amer, dont il a soupçonné l'existence dans la bile, et a laquelle il a reconnu la proprieté detonnante, mais qu'il attribue à la presence du nitrate de potasse. Il n'en a au reste fait mention que par occasion, dans un memoire consacré principalement à la teinture.

Digitized by Google

Welther's Versuche mußten übrigens Fourcroy'n und Vauquelin dem ganzen Umfange nach bekannt seyn; denn die Abhandlung, welche dieselben enthält, wurde dem National-Institute überreicht und in demselben vorgelesen, wobei noch Vauquelin die Bemerkung machte, daß auch vegetabilische Stoffe, bei der Behandlung mit Salpetersäure, in eine ähnliche Substanz verwandelt werden (Ann. de Chim. XXXII. p. 187.) *). Ueberdies ist sie in den Annales de Chimie (a. a. O.) abgedruckt.

Man würde übrigens den Zweck dieses Artikels ganz mißverstehen, wenn man glaubte, daß die unter der Categorie Bitterstoff aufgestellten Substanzen, von den Verfassern dieses Wörterbuches für identisch gehalten würden: sie wollten nur allein dasjenige zusammenstellen, was auf diesen Gegenstand Bezug zu haben schien, und sie halten es noch keinesweges für dargethan, daß es einen eigenthümlichen, wirklich schon dargestellten Stoff gebe, der als die Ursache der Bitterkeit überhaupt anzusehen sey.

Blättererde, s. Essigsaures Kali.

Blasenstein. Calculi urinarii. *Calculs urinaires.* Alle diejenigen Snbstanzen, welche im Harne wenig auflöslich sind, und sich noch im thierischen Körper aus demselben niederschlagen, können die Entstehung der Blasensteine veranlassen. Die vorzüglichsten zu dieser Klasse gehörenden Substanzen sind: die kohlensaure Kalkerde und die Blasensteinsäure. Diese Konkretionen entstehen in der Blase, oder auch in den Nieren, und senken sich aus die-

*) Nachdem die Versuche von Bartholdi mit dem Ertrakten aus der weißen Weide, um die gelbe Substanz darzustellen, angeführt worden, heißt es: Ainsi les matières végétales se convertissent en partie, comme les substances animales, en un corps jaune, très coloré et très sapide, ainsi que le Cit. Vauquelin l'avoit deja observé lors de la lecture du memoire du citoyen Welther à l'Institut.

Digitized by Google

sen in die Blase. Gewöhnlich giebt irgend ein kleiner Körper einen Kern ab, um den sich die andern Stoffe nach und nach herumlegen, und so diese Konkretionen vergrößern.

Man hatte in frühern Zeiten sehr unvollständige Begriffe von den Blasensteinen. Man hielt sie, durch den äußern Anschein verleitet, für wirkliche Steine und Sand, daher bei'm Aretäus und Aurelian die Benennungen λίθος und λιθιασις; bei'm Celsus und Plinius Calculus und Sabulum. Man kann die Meinungen des Paracelsus, der diesen Konkretionen den Namen Duelech gab, und andrer füglich übergehen. Van Helmonts Schrift de Lithiasi verdient darum genannt zu werden, weil er zuerst eine Analyse der Blasensteine versuchte. Bei der Destillation auf trocknem Wege erhielt er aus denselben einen flüchtigen alkalischen Spiritus, eine gelbe krystallisirte Masse, welche sich in dem Halse der Retorte anlegte, etwas empyreumatisches Oel, und eine geschmacklose pulverichte Kohle. Zugleich suchte er zu zeigen, daß die Bestandtheile, aus welchen die Blasensteine gebildet sind, im Harne angetroffen werden.

Boyle, Boerhave, Slare, Hales, Whytt und Alston (welche die Alkalien als Auflösungsmittel der Blasensteine empfahlen), Black (den diese Versuche zur Entdeckung der kohlensauren Alkalien führten) u. a. beschäftigten sich mit der Untersuchung dieser Konkretionen. Wenn auch die Arbeiten dieser Männer, diese oder jene Eigenschaft der Blasensteine kennen lehrten; so blieb doch dieser Gegenstand, bis Scheele sich damit beschäftigte, noch immer in tiefes Dunkel gehüllt. Die von ihm in die Verhandlungen der schwed. Akademie vom Jahre 1776 eingerückte Abhandlung, welcher Bergmann einige Anmerkungen beifügte, muß — so wie alles, was dieser ausgezeichnete Mann geschrieben hat — als klassisch angesehen werden. Lehrte er nicht die Natur aller Arten von Blasensteinen kennen, so legte er doch die,

Digitized by Google

der von ihm untersuchten dar. Bei genauer Vergleichung der Versuche von Scheele mit früheren von Marggraf über eben diesen Gegenstand, wird man einen abermaligen Beweis von der Genauigkeit, mit welcher letzterer experimentirte, erhalten.

Noch müssen unter denen, welche sich um die Analyse der Blasensteine Verdienst erworben haben, Austin, Brugnatelli, vorzüglich aber Pearson, Wollaston, Fourcroy und Vauquelin genannt werden, welche letztere, da sie 500 Blasensteine mit Genauigkeit untersuchten, wegen des größeren Umfanges ihrer Arbeit, manche Bemerkungen machen konnten, welche ihren Vorgängern entgangen waren. Durch das vereinte Bemühen so vieler Chemisten hat man folgende Eigenschaften derselben kennen gelernt.

Gewöhnlich ist die Gestalt der Blasensteine, wenn nur einer in der Blase zugegen ist, eiförmig: sind hingegen mehrere vorhanden, welches häufig der Fall ist, so bekommen sie durch das Reiben Flächen und Winkel. Ihre Oberfläche ist zuweilen glatt und eben, oft ist sie mit kleinen Erhöhungen besetzt, wodurch sie mehr oder weniger rauh werden. Einige derselben hat man, weil sie im Aeußern Aehnlichkeit mit Maulbeeren haben, maulbeerähnliche Blasensteine genannt. Man findet jedoch auch welche, die eine poröse, zerfressene Oberfläche haben. Ihr Gefüge ist meistentheils blättrig. In einigen Exemplaren ist das Gefüge durchgängig blättrig, in andern wird es von Stellen, die aus einer rauhen porösen Masse bestehen, unterbrochen; noch andre zeigen keine Spur eines blättrigen Gefüges, sondern bestehen gänzlich aus einer lockrigen Masse. Ihre Größe ist sehr verschieden, zuweilen sind sie sehr klein: man hat sie jedoch von der Größe eines Gänseeies und drüber angetroffen.

In Ansehung der Farbe findet eine große Mannigfaltigkeit statt. Häufig sind sie braun, von sehr verschiedenen Nüancen. Manche sind weiß und haben mit der Kreide

Kreide Aehnlichkeit, andre sind gelblichweiß; bei einigen wechseln braune Schichten mit weißen ab, noch andre sind grau. Das specifische Gewicht derselben fällt zwischen 1,213 und 1,976. Der Geruch der Blasensteine ist, wenn sie gerieben oder durchsägt werden, zuweilen merklich urinös und ammoniakalisch; zuweilen fade und erdig. Letzteres findet vorzüglich bei den weißen Steinen statt. Manchmal ähnelt ihr Geruch, dem des gesägten und geraspelten Elfenbeins oder der Knochen; es ist derjenige Geruch, welchen man, weil er einige Aehnlichkeit mit dem Geruch der Saamenfeuchtigkeit hat, spermatisch nennt. Man bemerkt ihn bei den maulbeerähnlichen Steinen, und man kann ihn als ein karakteristisches Kennzeichen derselben ansehen.

Die Bestandtheile, welche bis jetzt in den Blasensteinen angetroffen wurden, sind folgende:

1) Blasensteinsäure,
2) Blasensteinsaures Ammonium,
3) Phosphorsaure Kalkerde,
4) Phosphorsaure Talkerde und Ammonium,
5) Kleesaure Kalkerde,
6) Kohlensaure Kalkerde,
7) Kieselerde,
8) Thierischer Stoff.

1. Blasensteinsäure. Scheele gab die Blasensteinsäure zuerst als Bestandtheil, und zwar als alleinigen Bestandtheil der Blasensteine an. Da bei weitem die Mehrzahl dieser Konkretionen aus dieser Säure besteht, so scheinen alle, welche sich der Untersuchung von Scheele darboten, größtentheils zu dieser Gattung gehört zu haben.

Diejenigen Blasensteine, welche aus Blasensteinsäure bestehen, besitzen folgende Eigenschaften. Sie sind glatt und von holzbrauner Farbe. Eine Lauge aus einem der beiden feuerbeständigen Alkalien löst sie mit Leichtigkeit auf: nur muß ein Ueberschuß von Alkali vorhanden seyn, indem im neutralisirten Zustande diese Verbindung sehr

wenig auflöslich ist. Wird zu der Auflösung eine, auch noch so schwache Säure geschüttet, so fällt die Blasensteinsäure zu Boden. Der erhaltene weiße Niederschlag wird von der Salpetersäure aufgelöst. Die Schwefelsäure und Salzsäure wirken auf diese Konkretionen nicht. In Rücksicht der übrigen Eigenschaften sehe man den Artikel: Blasensteinsäure.

2. Blasensteinsaures Ammonium. Aus dem Umstande, den Scheele anführt, daß mehrere Blasensteine bei ihrer Auflösung in feuerbeständigen Alkalien den Geruch nach Ammonium verbreiteten, ersieht man, daß das blasensteinsaure Ammonium gleichfalls einen Bestandtheil einiger von ihm untersuchten Blasensteine ausgemacht habe; indem dieses dasjenige Kennzeichen ist, wodurch sich die, aus diesem Salze bestehenden Konkretionen, von denen aus reiner Blasensteinsäure unterscheiden. Auch Pearson untersuchte mehrere Blasensteine aus phosphorsaurem Ammonium. Beide unterschieden jedoch nicht die aus diesem Salze bestehenden Blasensteine, von denen aus reiner Blasensteinsäure.

Die aus phosphorsaurem Ammonium gebildeten Blasensteine ähneln denen aus reiner Blasensteinsäure; gewöhnlich sind sie aus dünnen Schichten zusammengesetzt und haben eine kaffeebraune Farbe. Sie lösen sich mit großer Leichtigkeit in Laugen aus feuerbeständigen Alkalien, mit Verbreitung eines Geruches nach Ammonium auf. Sie kommen nicht so häufig vor, als die aus reiner Blasensteinsäure bestehende Konkretionen, und keine derselben, außer den sehr kleinen eckigen Körpern, von denen zuweilen mehrere zu gleicher Zeit in der Blase angetroffen werden, bestehen ganz aus diesem Salze.

3. Phosphorsaure Kalkerde. Schon Bergmann hatte sich durch mehrere Versuche überzeugt, daß verschiedene Blasensteine Kalkerde enthalten. In der Folge haben Pearson, Fourcroy und Vauquelin dieselbe neben andern Bestandtheilen in großer Menge, in

den Blasensteinen angetroffen. Wollaston war der erste, welcher Blasensteine, die ganz aus diesem Salze bestehen, gefunden hat, und Brugnatelli will phosphorsaure Kalkerde mit einem Ueberschuß von Säure in einigen dieser Konkretionen entdeckt haben, (Ann. de Chim. XXX, 183) welche Fourcroy und Vauquelin bei ihren Untersuchungen jedoch nicht fanden. Sie bestehen aus dünnen, zerreiblichen, wenig festen Schichten, welche sich leicht in koncentrische Lagen trennen lassen. Unter der Säge zerbrechen sie in Splitter oder Schuppen von schmutzigweißer, oder etwas grauer Farbe. Ihre Farbe ist braun und ihre Oberfläche glatt, so daß sie polirt zu seyn scheint; doch fanden Fourcroy und Vauquelin einige, welche von weißer Farbe waren, abfärbten und keinen Glanz hatten. Sie ähnelten Kreide, die mit einer Zange zerbrochen worden, waren ohne Geschmack und in Wasser unauflöslich. Alle Säuren, selbst die schwächeren, Boraxsäure und Kohlensäure ausgenommen, lösen dieses erdige Salz auf, und verwandeln es in phosphorsaure Kalkerde, mit einem Ueberschuß von Säure. Vorzüglich leicht und ohne Aufbrausen wird es von der Salpetersäure und Salzsäure aufgelöst. In den Auflösungen dieser Konkretionen in Säuren, bringen die Alkalien und Säuren einen Niederschlag zuwege. Sie sind innig mit einer thierischen, gallertartigen Substanz durchwebt, welche bei der Auflösung dieser Konkretionen in Säuren, in Gestalt einer Haut zurückbleibt.

4. Dreifache Verbindung aus Phosphorsäure, Ammonium und Talkerde. Tennant war der erste, welcher diese dreifache Verbindung in den Blasensteinen entdeckte; Wollaston hingegen hat zuerst eine chemische Analyse derselben veranstaltet, wie man aus seiner Abhandlung (Phil. Transact. 1797) ersehen kann. Fourcroy und Vauquelin bestätigten durch ihre Versuche, welche aber erst im Jahre 1800 bekannt wurden, jene Entdeckungen. Da der Harn, wenn er in Fäulniß über-

Digitized by Google

geht, weiße, durchsichtige, prismatische Krystalle ansetzt, welche ein dreifaches, aus Phosphorsäure, Ammonium und Talkerde bestehendes Salz sind, so vermuthen sie, daß dasselbe auf ähnliche Art im thierischen Körper gebildet werde.

Diese Konkretionen bestehen aus blättrigen, weißen, halbdurchsichtigen Schichten, die unter einander zusammenhängen. Sie lassen sich gut sägen und zerbrechen nicht so leicht, wie diejenigen, welche aus phosphorsaurer Kalkerde bestehen. Bei'm Sägen sondert sich ein feiner blendendweißer Staub ab, welcher sich sanft anfühlen läßt. Sie haben einen faden, süßlichen Geschmack, und lösen sich etwas im Munde auf. Zuweilen findet man dieses Salz auf der Oberfläche von Blasensteinen, die aus andern Bestandtheilen zusammengesetzt sind, in Prismen krystallisirt, oder als viereckige, schillernde Blättchen in die Höhlungen derselben eingesprengt.

Im Wasser sind sie zwar in geringer, allein doch hinreichender Menge auflöslich, damit man durch freiwilliges Verdunsten der Auflösung, das Salz krystallisirt erhalten kann.

Die Säuren lösen, selbst wenn sie verdünnt sind, dieses Salz mit Leichtigkeit auf, und zwar schneller als die phosphorsaure Kalkerde. Die feuerbeständigen, kaustischen Alkalien entbinden aus diesem Salze, ohne es aufzulösen, das Ammonium, entziehen ihm die Phosphorsäure, und lassen die Talkerde unaufgelöst zurück.

Niemals bestehet ein Blasenstein ganz aus dieser Zusammensetzung. Sie ist zuweilen mit phosphorsaurer Kalkerde vermischt, und zuweilen umhüllen Schichten, die aus diesem dreifachen Salze bestehen, andre, welche aus Blasensteinsäure, oder kleesaurer Kalkerde bestehen. Auch diese Blasensteine sind von einer gallertartigen Substanz, wiewohl in nicht so großer Menge, als die, welche aus phosphorsaurer Kalkerde bestehen, durchdrungen.

5. **Kleesaure Kalkerde.** Diesen Bestandtheil ha-

Digitized by Google

Dr. Wollaston zuerst in mehreren Blasensteinen entdeckt. Ein großer Theil der aus kleesaurer Kalkerde gebildeten Konkretionen ähnelt im Aeußern den Maulbeeren, doch ist dieses kein ausschließliches Kennzeichen, indem man auch Blasensteine mit glatter Oberfläche und von lichterer Farbe gefunden hat, welche diesen Bestandtheil enthalten; bis jetzt aber ist in allen maulbeerähnlichen Konkretionen kleesaure Kalkerde als Bestandtheil angetroffen worden.

Ungleich früher, als man mit den chemischen Eigenschaften dieser Blasensteine bekannt war, unterschied man die maulbeerähnlichen wegen ihrem auffallenden Aeußern. Die kleesaure Kalkerde wird jedoch, nach Wollaston, in keinem Blasensteine unvermischt angetroffen, sondern ist mit phosphorsaurer Kalkerde und auch mit Blasensteinsäure vermischt: Fourcroy und Vauquelin fanden jedoch Blasensteine, in welchen die kleesaure Kalkerde nur allein mit thierischer Substanz durchdrungen war.

Diese Konkretionen bestehen aus ungleichen, festonsartigen Schichten, sie sind äußerlich mit mehr oder weniger hervorspringenden, warzenförmigen Erhöhungen besetzt. Diese sind zuweilen spitzig, zuweilen abgerundet, rauh oder glatt, und ähneln den Unebenheiten der Maulbeeren. Wollaston hat jedoch, wie schon erinnert wurde, einige mit ganz glatter Oberfläche angetroffen. Auf der Oberfläche sind sie dunkelbraun oder grau, im Innern schmutziggrau, zuweilen weiß geädert, von dichtem, feinem Korne. Sie sind gewöhnlich sehr hart; nehmen die Politur des Elfenbeins an. Bei'm Sägen verbreiten sie einen spermatischen Geruch. Ihr Bruch ist schuppig oder muschlig. Sie haben unter allen Blasensteinen das größte specifische Gewicht.

Werden sie geglühet, so bleibt die Kalkerde rein zurück, deren Gewicht ein Drittheil vom Gewichte des ganzen Steins beträgt. Die reinen Alkalien lösen sie weder auf, noch zersetzen sie dieselben; die kohlensauren feuerbe-

Digitized by Google

ständigen Alkalien zerlegen hingegen dieselben vollständig. Zu dem Ende erwärmt man den gepülverten Blasenstein einige Minuten mit einer Auflösung dieser Salze; es fällt kohlensaure Kalkerde zu Boden, und die überstehende Flüssigkeit enthält das kleesaure Alkali. Die Säuren lösen die kleesaure Kalkerde auf, und die Auflösung derselben läßt bei einem Zusatze von Alkalien, dieselbe unverändert fallen. Bei der Auflösung dieser Konkretionen in Salpetersäure, erweicht und bläht sich der thierische Stoff, welchen sie in beträchtlicher Menge enthalten, und von dem sowohl das feine, dichte Gewebe dieser Konkretionen, als die braune, mannigfaltig nüancirte Farbe derselben herrührt, auf; behält die anfängliche Gestalt und Farbe des Blasensteins bei; wird schwammig, ist aber dennoch ungleich dichter, als die häutigen, leichten Flocken, welche die auf ähnliche Art behandelten erdigen, phosphorsauren Salze zurücklassen.

6. Kohlensaure Kalkerde. Schon Bergmann entdeckte (wiewohl in äußerst geringer Menge), kohlensaure Kalkerde unter den Bestandtheilen der Blasensteine. Proust fand in den Blasensteinen, welche aus phosphorsaurer Kalkerde bestanden, zugleich kohlensaure Kalkerde. Ja er fand einen Blasenstein, welcher ganz aus reiner kohlensaurer Kalkerde, die nur mit einer geringen Menge Blasensteinsäure verbunden war, zusammengesetzt war. So hat Crumpton (Phil. Mag. XIII. 287) vor Kurzem die Analyse eines Blasensteins bekannt gemacht, welcher außer kohlensaurer Kalkerde nur thierischen Stoff enthielt. Die Bestandtheile desselben waren im Hundert:

45 Kalkerde,
37 Kohlensäure,
18 thierische Substanz.

100.

7. Kieselerde. Ungeachtet Fourcroy und Vauquelin mehr als 600 Blasensteine untersuchten, so trafen sie

doch nur zwei an, welche Kieselerde enthielten. Sie muß demnach als ein sehr ungewöhnlicher Bestandtheil dieser Konkretionen angesehen werden. In beiden Fällen war sie mit phosphorsaurer Kalkerde und einer thierischen Substanz vermischt, welche der, die in den aus kleesaurer Kalkerde bestehenden Konkretionen vorkam, völlig ähnelte. Im Aeußern kamen beide Blasensteine, in welchen Kieselerde gefunden wurde, mit den maulbeerähnlichen überein: sie hatten eben das blättrige Gefüge, und bestanden gleichfalls aus bogenförmigen Lagen. Ihre Farbe war hingegen heller und braungelber, als bei denen, welche aus kleesaurer Kalkerde bestehen. Sie waren überaus hart, ließen sich schwer sägen und in Pulver verwandeln. Das erhaltene Pulver fühlte sich rauh an, und ritzte metallische Oberflächen, wenn diese damit gescheuert wurden. Wurden sie im silbernen Schmelztiegel bis zum Rothglühen erhitzt, so verloren sie ungefähr den dritten Theil ihres Gewichts, ohne daß freie Kalkerde zurückblieb. Säuren, welche mit diesem Rückstande gekocht wurden, entzogen demselben nichts. Wurde er hingegen mit vier Theilen Alkali geschmolzen, und dann mit Salzsäure behandelt, so verwandelte er sich beim Verdunsten in eine gallertartige Substanz, und zeigte alle Kennzeichen der Kieselerde.

8. Thierische Substanz. Alle bisher untersuchten Blasensteine enthielten eine eigenthümliche thierische Substanz. Beweise für das Daseyn derselben, sind, ihre Eigenschaft sich zu verkohlen; die Produkte, welche sie bei der Destillation liefern; der stinkende Geruch, welchen sie beim Verbrennen ausstoßen; der fade Geruch, welchen sie verbreiten, wenn man sie in Wasser kocht; endlich die durchsichtigen, leichten, schwammigen Flocken, welche zurückbleiben, wenn man sie an einem Faden in verdünnte Säuren taucht und sie auflöst. Außer der Blasensteinsäure und dem blasensteinsauren Ammonium, welche sich, da sie thierische Zusammensetzungen sind, im Feuer ver-

Digitized by Google

kohlen und flüchtige Produkte liefern; würden die übrigen Bestandtheile keine der eben angeführten Erscheinungen zeigen können.

Diese thierische Substanz scheint zugleich das Bindemittel zu seyn, welches die verschiedenen Theile dieser Konkretionen zusammen hält, und aller Wahrscheinlichkeit nach ist sie die Ursache, welche die Bildung derselben bestimmt. Sie ist übrigens keinesweges in allen Blasensteinen dieselbe. In denen, welche aus Blasensteinsäure oder blasensteinsaurem Ammonium bestehen, scheint sie von eiweißartiger Beschaffenheit und mit Harnstoff vermischt zu seyn. Bei den Blasensteinen, welche von erdigen phosphorsauren Salzen gebildet werden, scheinen die Bestandtheile derselben geronnener Eiweißstoff und thierische Gallerte zu seyn, welche zwischen den Lagen des erdigen Salzes, dem Zellgewebe ähnliche Schichten bilden. Die kleesaure Kalkerde und Kieselerde hingegen haben eine häutige Substanz zur Basis, welche aus Schichten bestehet, von denen jede stark und dicht ist, und die aus einem gefärbten, mehr verdichteten Eiweißstoffe zu bestehen scheinen.

Die hier aufgezählten Bestandtheile der Blasensteine, bilden selten allein diese Konkretionen, sondern sind auf mannigfaltige Art mit einander vermischt, und bilden daher sehr mannigfaltige Combinationen. Fourcroy und Vauquelin haben folgende Klassifikation derselben vorgeschlagen, die aus drei Gattungen und zwölf unter denselben enthaltenen Arten bestehet. Sie ist darum wichtig, weil sie dazu dient, die Bestandtheile der Blasensteine aus ihren äußern Kennzeichen zu bestimmen und anzugeben, welche Substanzen gewöhnlich in Verbindung mit einander angetroffen werden.

Die erste Gattung enthält diejenigen Blasensteine, in welchen außer der thierischen Substanz, nur einer der im Vorhergehenden angegebenen Bestandtheile angetroffen wird. In der zweiten kommen diejenigen vor, welche aus zwei dieser Bestandtheile zusammengesetzt sind. Endlich stehen

in der dritten diejenigen, welche mehr als zwei, zuweilen sogar vier Bestandtheile enthalten.

Die erste Gattung begreift folgende drei Arten unter sich. Blasensteine aus:

Art 1. Blasensteinsäure.

Art 2. Blasensteinsaurem Ammonium.

Art 3. Kleesaurer Kalkerde.

Weder die phosphorsaure Kalkerde, noch die Verbindung der Phosphorsäure mit Ammonium, oder Talkerde, noch die Kieselerde, sind in den bisher untersuchten Blasensteinen isolirt angetroffen worden.

Die zweite Gattung begreift folgende sieben Arten unter sich. Blasensteine aus:

Art 4. Blasensteinsäure und phosphorsauren Salzen in Schichten.

Art 5. Blasensteinsäure und ein erdiges phosphorsaures Salz innig gemischt.

Art 6. Blasensteinsaures Ammonium und ein phosphorsaures Salz in deutlichen Schichten.

Art 7. Blasensteinsaures Ammonium und ein phosphorsaures Salz innig gemischt.

Art 8. Zwei erdige phosphorsaure Salze innig gemischt, oder in dünnen Schichten.

Art 9. Kleesaure Kalkerde und Blasensteinsäure in deutlichen Schichten.

Art 10. Kleesaure Kalkerde und ein erdiges phosphorsaures Salz in deutlichen Schichten.

Die dritte Gattung faßt zwei Arten unter sich. Blasensteine aus:

Art 11. Blasensteinsäure oder blasensteinsaurem Ammonium, phosphorsauren erdigen Salzen und kleesaurer Kalkerde.

Art 12. Blasensteinsäure, blasensteinsaurem Ammonium, phosphorsauren erdigen Salzen und Kieselerde.

Die wesentlichsten Kennzeichen jeder dieser Arten sind folgende:

Digitized by Google

Art 1. Die aus Blasensteinsäure bestehenden Konkretionen kommen am häufigsten vor. Sie sind holzfarben, von verschiedenen Nüancen von Gelb und Roth. Ihr Gefüge ist blättrig oder strahlig, dicht und fein. Ihr specifisches Gewicht geht von 1,276 bis 1,786; gewöhnlich übersteigt es 1,500. Sie haben eine rundlich längliche, eiförmige, zusammengedrückte Figur. Die Oberfläche ist gewöhnlich glatt und glänzend, zuweilen etwas höckerig und warzenförmig, fast nie mit Spitzen besetzt. Sie bestehen aus zahlreichen Schichten, welche zuweilen äußerst dünn, zuweilen sehr dick sind. Oft trennen sich dieselben an einigen Stellen in Schichten mit glatter Oberfläche. In einer Lauge aus feuerbeständigen Alkalien sind sie vollkommen auflöslich, ohne daß ein Geruch nach Ammonium bemerkbar wäre. Von 600 Blasensteinen, welche Fourcroy und Vauquelin untersuchten, gehörten mehr als 150 dieser Art an. Gewöhnlich bestehet der Nierengries aus Blasensteinsäure.

Art 2. Die Blasensteine, deren Bestandtheil blasensteinsaures Ammonium ist, haben eine bräunlichgelbe Farbe, wie Kaffée, der mit vieler Milch vermischt ist. Ihr Gefüge ist blättrig, und die dünnen Schichten, aus welchen sie bestehen, lassen sich leicht trennen, und sind auf den sich berührenden Flächen glatt. Sie enthalten fast immer einen Kern, von dem sich die ihn umgebende Hülle leicht absondern läßt. Ihre Oberfläche ist gewöhnlich glatt, niemals höglicht, zuweilen glänzend und krystallisirt. Ihr specifisches Gewicht geht von 1,225 bis 1,720. Von heißem Wasser werden sie, vorzüglich wenn sie vorher gepülvert wurden, aufgelöst. Behandelt man sie mit Säuren, so wird ihnen, besonders in dem Falle, wenn Salzsäure angewendet wird, das Ammonium entzogen, und die Blasensteinsäure bleibt zurück, die sich dann ohne Aufbrausen in Kali auflöst. Die feuerbeständigen Alkalien lösen diese Konkretionen auf, zugleich entweicht Ammonium. Zuweilen haben sie einen sehr dünnen Ueber-

zug von Blasensteinsäure. Diese Art gehört zu den seltneren.

Art 3. Diejenigen Blasensteine, welche aus kleesaurer Kalkerde bestehen, haben eine ungleiche, warzenförmige Oberfläche und äußerlich eine schwarzbraune Farbe, daher sie maulbeerähnliche Steine genannt worden sind. Sie sind hart, haben ein dichtes Gefüge; im Innern den Glanz des Elfenbeins. Beim Sägen verbreiten sie einen spermatischen Geruch. Ihr specifisches Gewicht fällt zwischen 1,428 und 1,976. Werden sie geglüht, so bleibt Kalkerde zurück. In Säuren sind sie schwer, in den Alkalien ganz unauflöslich. Die in ihnen enthaltene thierische Substanz behält bei der Auflösung die Gestalt des Steines. Ihr Volumen ist sehr verschieden. Oft sind sie nicht größer als der Nierensand, oft größer als das Ei einer kalekutischen Henne: übrigens kommen die kleinen und die von mittlerer Größe am häufigsten vor. Sie machen oft den Kern anderer Blasensteine aus, dann gehören sie aber derjenigen Art an, welche den Ueberzug bildet. Diese Art machte ein Fünftheil bis Viertheil der von Fourcroy und Vauquelin untersuchten Blasensteine aus.

Art 4. Blasensteinsäure und phosphorsaure Salze in Schichten. Die Oberfläche derjenigen Blasensteine, welche dieser Art angehören, ist weiß, gleichsam kreidenartig und zerreiblich; oder spathförmig und halbdurchsichtig, je nachdem die äußerste Rinde phosphorsaure Kalkerde, oder phosphorsaure Talkerde ist. Sie haben oft eine beträchtliche Größe. Oft sind sie so groß als ein Hühnerei; zuweilen füllen sie die ganze Harnblase an, ja dehnen sie beträchtlich aus. Gewöhnlich haben sie eine eiförmige Gestalt; oft sind sie an dem einen Ende spitzer, als an dem andern. Wenn sie zerschnitten werden, so erkennt man die beiden Bestandtheile, aus welchen sie zusammengesetzt sind, deutlich. Die Blasensteinsäure macht den Kern aus, das eine oder andre der phos-

Digitized by Google

phorsauren Salze die Umgebung. Zuweilen wechseln Schichten der beiden phosphorsauren Salze mit einander ab. Das specifische Gewicht ist sehr verschieden. Ungefähr $\frac{1}{12}$ der von Fourcroy und Vauquelin untersuchten Blasensteine gehörte zu dieser Art.

Art 5. Blasensteinsäure und die phosphorsauren Salze mit einander vermischt. Diese Art bietet die meisten Varietäten dar, welche vorzüglich durch die verhältnißmäßige Menge der drei Substanzen, aus denen sie gebildet sind, bestimmt werden. Man findet nemlich nie eines der phosphorsauren Salze neben der Blasensteinsäure allein, sondern die phosphorsaure Kalkerde ist stets mit dem dreifachen aus Talkerde, Ammonium und Phosphorsäure bestehenden Salze vermischt. Auch in Ansehung der Anordnung der Bestandtheile finden manche Abweichungen statt. Oft sind die Blasensteinsäure und die phosphorsauren Salze in dünnen, jedoch bemerkbaren, schwach angedeuteten Schichten von einander getrennt; zuweilen aber werden diese Schichten so dünn, daß sie das Auge nicht wahrnehmen, sondern nur die Analyse die Bestandtheile angeben kann. Dieses macht, daß die dieser Art angehörenden Konkretionen, die im Allgemeinen eine graue Farbe und ein homogenes Gewebe haben, zuweilen aus Schichten von verschiedener Farbe gebildet, oder braungelb und weiß schattirt zu seyn scheinen. Ihre Gestalt ist gewöhnlich eiförmig, oder unregelmäßig abgerundet. Auf der Oberfläche sind sie fast immer zerreiblich, der Kreide ähnlich, so daß man sie für reine phosphorsaure Kalkerde halten sollte. Man erkennt sie nur dann gehörig, wenn man sie zersägt. Ihr specifisches Gewicht ist von 1,213 bis 1,739. Ungefähr $\frac{1}{40}$ der von Fourcroy und Vauquelin untersuchten Blasensteine gehörten zu dieser Art.

Art 6. Blasensteinsaures Ammonium und phosphorsaure Salze in Schichten. Diejenigen Blasensteine, welche diese Art ausmachen, ähneln im

Aeußern denen der vierten Art, nur bestehet der Kern nicht wie bei letztern aus Blasensteinsäure, sondern gewöhnlich aus blasensteinsaurem Ammonium. Die den Kern umgebende Hülle ist selten die reine dreifache Verbindung aus Phosphorsäure, Talkerde und Ammonium; sondern gewöhnlich ein Gemisch aus den beiden erdigen phosphorsauren Salzen. In einigen Fällen war auch das blasensteinsaure Ammonium, welches den Kern ausmachte, mit phosphorsauren Salzen vermischt. Auf der andern Seite ging das blasensteinsaure Ammonium zuweilen als Bestandtheil in die, die Umgebungen bildende Schichten ein, das bei einigen Varietäten wiederum mit reiner Blasensensteinsäure vermischt war. Von den Konkretionen der vierten Art, unterscheidet man die zur sechsten Art gehörenden nur durch die weniger dunkle Farbe des blasensteinsauren Ammoniums; durch die Schichten dieses Salzes, welche sich von den andern ablösen lassen, vorzüglich aber durch die Analyse: ferner unterscheidet sie das geringere specifische Gewicht, welches zwischen 1,312 und 1,761 fällt; und ihr geringeres Volumen. Unter den von Fourcroy und Vauquelin untersuchten 600 Blasensteinen, waren 20, welche dieser Art angehörten.

Art 7. Blasensteinsaures Ammonium und phosphorsaure Salze mit einander vermischt. Diese Art nähert sich im Aeußern der fünften; nur hat sie eine weniger gelbe Farbe, ein geringeres specifisches Gewicht, und giebt bei der Behandlung mit Kali, welches die Blasensteinsäure auflöst, Ammonium. Untersucht man sie sehr genau, so findet man äußerst dünne, kaum zu unterscheidende Schichten aus blasensteinsaurem Ammonium, phosphorsaurer Kalkerde, und dem dreifachen aus Phosphorsäure, Ammonium und Talkerde bestehenden Salze, welche mit einander abwechseln. Die aus blasensteinsaurem Ammonium bestehende Schichten sind niemals ohne Beimischung von phosphorsauren Salzen und es ist ein seltener Fall, wenn die aus phosphorsauren Salzen zu-

Digitized by Google

sammengesetzte Schichten, nicht etwas blasensteinsaures Ammonium enthalten. Die dieser Art angehörende Blasensteine sind klein und kommen selten vor.

Art 8. Die beiden phosphorsauren Salze vermischt, oder in Schichten. Diese Blasensteine unterscheiden sich durch ihre rein weiße Farbe, die keine Beimischung von Gelb, Braungelb, Roth oder Schwarzgrau hat. Sie sind leicht zerreiblich; sind von ungewöhnlicher Größe, haben eine unregelmäßige, selten runde Gestalt. Oft ist ihre Oberfläche uneben und dadurch erhalten sie Aehnlichkeit mit einer Konkretion oder Inkrustation, welche schnell gebildet worden ist. Ihr Gefüge bestehet aus weißen, undurchsichtigen, wie Kreide abfärbenden Schichten, welche zuweilen mit andern dichtern, halbdurchsichtigen, spathigen Schichten, oder wirklichen durchsichtigen Krystallen, die aus Phosphorsäure, Talkerde und Ammonium bestehen, abwechseln. In Ansehung des Verhältnisses dieser beiden Salze finden beträchtliche Verschiedenheiten statt. Von dieser Art sind die Inkrustationen, welche die durch die Harnwege in die Blase gebrachten Körper überziehen. Ihr specifisches Gewicht ist von 1,138 bis 1,471. In selbst schwachen Säuren sind sie auflöslich; in Alkalien hingegen unauflöslich. Ungefähr $\frac{1}{15}$ der von Fourcroy und Vauquelin untersuchten Blasensteine gehörten zu dieser Art.

Art 9. Kleesaure Kalkerde und Blasensteinsäure in Schichten. Die Blasensteine, welche dieser Art angehören, haben einen Kern von kleesaurer Kalkerde, welcher mit einer mehr oder weniger dicken Rinde von Blasensteinsäure umgeben ist; oder sie bestehen aus einer kleinen Konkretion der dritten Art, welchen eine Schichte von der ersten Art umschließt. Im Aeußern unterscheiden sie sich von denen der ersten Art nicht, indem sie mit ihnen in der Gestalt, Farbe und dem Ansehn der Oberfläche übereinkommen. Man erkennt sie nur dann, wenn man sie entzweisägt. Dann dienen die dunkelgraue oder

schwärzlichbraune Farbe, das sternförmige oder strahlige Gefüge des Kernes, die braungelben, gelben oder röthlichen Schichten von Blasensteinsäure, die ihn umgeben, zu hinreichenden Unterscheidungsmerkmalen. Man findet bei ihnen dieselben Varietäten, wie bei der ersten Art. Ihr specifisches Gewicht fällt zwischen 1,341 und 1,754. Diese Verschiedenheiten werden durch die verhältnißmäßige Menge beider Bestandtheile bestimmt. Zuweilen wird der aus kleesaurer Kalkerde bestehende Kern, von der Blasensteinsäure ganz umhüllt; zuweilen dringt er durch die Hülle durch, und ist in kleinen Warzen oder Flecken auf der Oberfläche sichtbar. Der letzte Fall ist der seltnere. Ungefähr $\frac{1}{30}$ der von Fourcroy und Vauquelin untersuchten Blasensteine gehörten zu dieser Art.

Art 10. Kleesaure Kalkerde und phosphorsaure Salze in Schichten. Die aus den angeführten Bestandtheilen bestehenden Blasensteine haben einen Kern aus kleesaurer Kalkerde, welchen eine Rinde von phosphorsauren erdigen Salzen umgiebt. Nur durch Entzweisägen verhindert man eine Verwechslung mit der vierten oder achten Art. Das Innere zeigt dann einen Kern von grauer oder brauner Farbe, und einem strahligen Gefüge; die äußern Schichten sind hingegen weiß und gleichsam kreideartig. Ungefähr $\frac{1}{7}$ der von Fourcroy und Vauquelin untersuchten Blasensteine gehören dieser Art an; sie kommen demnach, mit Ausnahme der ersten Art, am häufigsten vor. In Ansehung der Größe sind sie sehr verschieden. Aeußerlich ist die Farbe derselben stets weiß. Oft liegt der aus kleesaurer Kalkerde bestehende Kern mehr nach der Oberfläche zu, selten bricht er aber durch diese durch. Das specifische Gewicht dieser Blasensteine wechselt von 1,168 bis 1,752.

Art 11. Blasensteinsäure oder blasensteinsaures Ammonium, phosphorsaure Salze und kleesaure Kalkerde. Diese Blasensteine bestehen oft aus drei verschiedenen Schichten. Sie haben einen Kern

aus kleesaurer Kalkerde, die mittlere Schichte ist Blasensteinsäure oder blasensteinsaures Ammonium, und die äußerste Lage wird von erdigen, phosphorsauren Salzen gebildet, welche mit Blasensteinsäure oder blasensteinsaurem Ammonium untermischt sind. Nur wenn man sie zersägt, unterscheidet man sie gehörig, indem die Oberfläche nur phosphorsaure Salze zeigt. Es lassen sich von dieser Art drei Varietäten unterscheiden. Die eine bestehet aus kleesaurer Kalkerde, Blasensteinsäure und phosphorsauren Salzen; die andere enthält blasensteinsaures Ammonium, welches statt der freien Blasensteinsäure, mit den beiden andern phosphorsauren Salzen verbunden ist. Die dritte Varietät enthält sowohl freie Blasensteinsäure, als blasensteinsaures Ammonium, welche mit den erdigen phosphorsauren Salzen vermischt sind. Noch fanden Fourcroy und Vauquelin bei einigen Exemplaren diese Bestandtheile innig gemischt, bei andern in deutlichen Schichten, noch andre, wo die phosphorsauren Salze, Blasensteinsäure oder blasensteinsaures Ammonium, oder beide zusammen enthielten. Diese Art von Blasensteinen kommt selten vor, unter den untersuchten Exemplaren fanden Fourcroy und Vauquelin nur acht bis zehn, welche derselben angehörten.

Art 12. Blasensteinsäure, blasensteinsaures Ammonium, die phosphorsauren Salze und Kieselerde. Diese Blasensteine haben sehr viele Aehnlichkeit mit denen der vorhergehenden Art, nur vertritt die Kieselerde die Stelle der kleesauren Kalkerde. Der Kern ist aus Kieselerde und phosphorsaurer Kalkerde gebildet, ihn umgiebt eine Lage aus Blasensteinsäure und blasensteinsaurem Ammonium, die äußerste Rinde wird von den phosphorsauren Salzen gebildet. Bis jetzt sind nur zwei Exemplare, welche dieser Art angehören, gefunden worden.

Neben dieser Eintheilung, gewiß der vollständigsten, welche bis jetzt erschienen ist, verdient wohl noch die frühere

here von Wollaston angeführt zu werden, die eine ungleich geringere Anzahl Eintheilungsglieder enthält, welche durch ihre Kennzeichen und Eigenschaften sich sehr wohl von einander unterscheiden lassen. Er theilt die Blasensteine in vier Gattungen ein, zu denen man der Analyse von Crumpton zufolge, noch eine fünfte setzen muß.

1. Konkretionen aus Blasensteinsäure. Zu dieser Gattung gehören diejenigen, welche aus Blasensteinsäure oder blasensteinsaurem Ammonium bestehen, oder von denen diese Substanzen den vorwaltenden Bestandtheil ausmachen. Sie sind in einer Lauge aus kaustischen Alkalien ganz, oder doch beinahe ganz auflöslich.

2. Schmelzbare Blasensteine. Die vorzüglichsten Bestandtheile derselben sind phosphorsaure Kalkerde und eine dreifache Verbindung aus Phosphorsäure, Talkerde und Ammonium. Vor dem Löthrohre schmelzen sie zu einem Email. Sie sind ganz, oder doch beinahe ganz in Salzsäure auflöslich.

3. Maulbeerähnliche Blasensteine. Sie bestehen aus kleesaurer Kalkerde, oder aus kleesaurer und phosphorsaurer Kalkerde. Sie lösen sich im Zustande eines Pulvers langsam in Salzsäure auf. Der Rückstand ist Blasensteinsäure.

4. Konkretionen aus Knochenerde. Sie werden, wie schon der Name angiebt, vorzüglich aus phosphorsaurer Kalkerde gebildet. Sie sind in Salzsäure auflöslich.

5. Kreideähnliche Blasensteine. Sie bestehen vorzüglich aus kohlensaurer Kalkerde und sind gleichfalls in Salzsäure auflöslich.

So sehr in neueren Zeiten unsre Kenntnisse über die Bestandtheile der Blasensteine fortgerückt sind; so bleibt die Entstehung derselben im thierischen Körper dennoch in Dunkel gehüllt. Ein in die Blase gebrachter fremder Körper scheint freilich als Kern dienen zu können, um den

Digitized by Google

sich im Harne schon vorhandene Bestandtheile, wie z. B. Blasensteinsäure, legen, wodurch dann die allmählich erfolgende Vergrößerung desselben veranlaßt werden könnte; und dieses ereignet sich wirklich in vielen Fällen, allein bei sehr vielen Konkretionen findet man keinen fremden Körper, der als Kern dient. Die Bestandtheile, aus welchen die Blasensteine gebildet werden, sind ferner im gewöhnlichen Zustande nicht in so großer Menge, oder auch gar nicht im Harne anzutreffen. Die Blasensteinsäure z. B. muß bei denen, welche mit dem Steine behaftet sind, in ungleich größerer Menge, als im gesunden Zustande erzeugt werden. Die Entstehung der kleesauren Kalkerde, welche als Bestandtheil mehrerer Blasensteine vorkommt, ist am schwierigsten zu erklären, und scheint immer eine krankhafte Veränderung des Harnes vorauszusetzen. Die Entdeckung von Brugnatelli, daß die Blasensteinsäure durch oxydirte Salzsäure augenblicklich in Kleesäure verwandelt werden könne, welche durch die Versuche von Fourcroy und Vauquelin bestätigt worden ist, verbreitet zwar sehr viel Licht über die Bildung der Kleesäure im Harne. Wenn indeß auch hieraus hervorgeht, daß die Blasensteinsäure die Basis zur Bildung der Kleesäure hergeben könne, so ist es jedoch immer noch nicht ausgemittelt, auf welche Art diese Veränderung hervorgebracht wird.

Da die Ursachen, welche die Entstehung der Blasensteine verursachen, noch immer unerforscht sind, so steht es nicht in unsrer Macht, die Entstehung derselben zu verhindern; allein die genauere Kenntniß der Bestandtheile dieser Konkretionen muß auf zweckmäßigere Mittel führen, die schon gebildeten hinwegzuschaffen. Das Vorurtheil mußte schwinden, daß es ein allgemeines Auflösungsmittel für alle diese Konkretionenen gäbe, und man kann nur von Mitteln, welche der jedesmaligen chemischen Beschaffenheit des Steins angemessen sind, Heilung des Uebels hoffen.

Digitized by Google

Fourcroy und Vauquelin suchten den zuletzt angeführten Zweck vermittelst Einspritzungen durch die Harnröhre zu erreichen, wozu sie Auflösungsmittel wählten, welche der jedesmaligen Beschaffenheit des Blasensteins gemäß gewählt waren.

Die Blasensteine lassen sich, in Ansehung der zur Auflösung derselben zu wählenden Mittel, unter drei Klassen bringen.

1. Solche, welche aus Blasensteinsäure und blasensteinsaurem Ammonium bestehen.
2. Blasensteine, deren Bestandtheile phosphorsaure Salze sind.
3. Blasensteine aus kleesaurer Kalkerde.

Zur Auflösung der zur ersten Klasse gehörenden Blasensteine dient eine Lauge aus reinem Kali oder Natrum, welche aber so sehr verdünnt seyn muß, daß man sie in den Mund nehmen, und ohne Schmerzen zu empfinden, sogar hinunterschlucken kann.

Die Blasensteine der zweiten Klasse werden von sehr verdünnter Salpetersäure oder Salzsäure, die nicht saurer wie gewöhnliche Limonade, oder nicht schärfer wie der Harn sind, aufgelöst.

Am hartnäckigsten widerstehen die Blasensteine aus kleesaurer Kalkerde der Auflösung. Man wendet zu diesem Zwecke verdünnte Salpetersäure, oder verdünnte Auflösungen der feuerbeständigen kohlensauren Alkalien an. Diese Auflösungsmittel, welche so sehr verdünnt seyn müssen, daß sie die Blase nicht reizen, lösen diese Konkretionen nach und nach auf: jedoch ist die Wirkung äußerst langsam und wohl nie ganz vollständig.

Diejenigen Kennzeichen, welche Vermuthungen über die chemische Beschaffenheit des Steines und die dem gemäß zu wählenden Auflösungsmittel erregen können, sind folgende: Man untersucht den Harn des Kranken chemisch, und schließt, daß der Blasenstein aus denjenigen Bestandtheilen gebildet seyn werde, welche man in der geringsten

Digitized by Google

Menge in demselben antrifft, indem diese unabläßig zur Bildung desselben verwendet werden. Ferner dient der Gries, der mit dem Harne abgeführt wird, dazu, die Beschaffenheit der Blasensteine zu erkennen. Auch verdient bemerkt zu werden, daß die Blasensteinsäure und das blasensteinsaure Ammonium am häufigsten vorkommen, und daß man demnach mit der größten Wahrscheinlichkeit eines glücklichen Erfolgs, die Lauge aus kaustischem Kali werde anwenden können.

Ein anderes Kennzeichen ist die chemische Prüfung des eingespritzten, und nach einiger Verweilung in der Blase ausgeschiedenen Auflösungsmittels. Nachdem die Lauge aus kaustischem Kali eine halbe Stunde, oder drei Viertelstunden in der Blase geblieben ist, so läßt man sie nach der Ausleerung einige Zeit stehen, damit sie einige Flocken absetze; oder man filtrirt sie durch Druckpapier und gießt etwas Salzsäure zu. Hat sie Blasensteinsäure aufgelöst, so wird ein merklicher weißer Niederschlag gebildet werden. Bei Fortsetzung dieser Prüfungen läßt sich auch die Periode bestimmen, wenn das Uebel völlig gehoben ist. In diesem Falle wird das Auflösungsmittel keine Blasensteinsäure mehr enthalten.

Ist dieses Auflösungsmittel ohne Wirkung, so läßt man verdünnte Salzsäure an seine Stelle treten. Diese prüft man durch einige Tropfen Ammonium oder Kali, wo, in dem Falle, wenn der Blasenstein ein erdiges, phosphorsaures Salz ist, so wie die Säure gesättigt wird, jenes Salz ausgeschieden wird.

Bringt weder das eine noch das andre der angeführten Auflösungsmittel eine Wirkung zuwege, und lassen die Beschwerden nicht nach, so muß man, in der Voraussetzung, daß der Blasenstein aus kleesaurer Kalkerde bestehe, sehr verdünnte Salpetersäure anwenden. Mit diesen verschiedenen Auflösungsmitteln muß man einige Zeit anhalten, und so wie sie ihre Wirksamkeit verlieren und die Beschwerden nicht ganz nachlassen, mit ihnen abwechseln,

Digitized by Google

um die verschiedenen Schichten des Blasensteines aufzulösen.

Diese Auflösungsmittel werden mit der erwähnten Vorsicht in die Blase, welche man vorher ausgeleert hat, eingespritzt, man ertheilt ihnen vor der Einspritzung die Temperatur des Körpers, und sucht, um den Erfolg ihrer Wirkung zu verstärken, sie so lange als möglich in demselben zurückzubehalten.

Man sehe über diesen Gegenstand Scheele phys. chem. Schr. B. II. S. 145 ff., J. Hartenkeil, praes. Casp. Siebold, de Vesicae urinae Calculo. Virceburg. 1785. On Gouty and Urinary Concretions, by Wm. Hyde Wollaston, M. D. F. R. S. Philos. Transact. 1797. Part. II. p. 386., Experiments and Observations on the Composition and Properties of Urinary Concretions, by George Pearson, M. D. F. R. S. Phil. Transact. 1798. Part. I. p. 15., Analyses de Calculs par A. F. Fourcroy, Annales de Chimie Vol. XVI. p. 63., Sur l'Analyse des Calculs urinaires humains par les Cit. Fourcroy et Vauquelin, Ibid. Vol. XXXV. p. 213 etc., Syst. des connoissances chimiques Vol. X. p. 204 et suiv. A. F. Fourcroy System der chemischen Kenntnisse im Auszuge von Friedr. Wolff, B. IV. S. 554 ff. Observations sur la Nature du Calcul de la Vessie, par le cit. Brugnatelli. Annales de Chimie Vol. XXVIII. p. 52 etc.

Auch in andern thierischen Körpern, außer den menschlichen, werden Blasensteine angetroffen; sie sind jedoch nicht mit der Genauigkeit wie erstere untersucht worden.

Fourcroy und Vauquelin unterscheiden, neuern Versuchen zufolge (Annales du Museum national d'histoire naturelle T. IV. p. 329 et suiv, übersetzt im neuen allgemeinen Journal der Chemie B. III. S. 555 und folg.) drei Gatungen von Blasensteinen bei den Thieren.

1. Kalkerdige Blasen-Bezoare. Diese Blasensteine, welche aus kohlensaurer Kalkerde bestehen, kommen fast ausschließlich den gras- und getreidefressenden Thie-

Digitized by Google

ren zu, deren Harn einen Niederschlag von derselben Beschaffenheit giebt.

Die Kennzeichen dieser Gattung sind: ihre weißliche Farbe, Undurchsichtigkeit, Festigkeit, das mit Aufbrausen begleitete Auflösen sogar in schwachen Säuren, womit zugleich stets ein Schäumen vergesellschaftet ist, welches durch die Gegenwart des thierischen Bindemittels verursacht wird. Bisweilen enthalten sie etwas phosphorsaure Kalkerde.

Zu dieser Gattung würde der von Pearson (a. a. O.) untersuchte Blasenstein eines Kaninchens gehören. Er war sphärisch, von der Größe einer kleinen Muskatennuß. Seine Farbe war bräunlich, die Oberfläche glatt. Er war hart, glänzend, und von einem specifischen Gewichte gleich 2. Wurde er zerbrochen, so bemerkte man, daß er aus koncentrischen Lagen gebildet war. Seine vorzüglichsten Bestandtheile waren: kohlensaure Kalkerde und gewöhnliche thierische Substanz, vielleicht auch eine Spur von Phosphorsäure.

Ein Blasenstein eines Pferdes, den Dr. Bailie dem Dr. Pearson zur Untersuchung gegeben hatte, enthielt dieselben Bestandtheile. Dr. Marschall fand in der Harnblase eines Pferdes eine nicht krystallisirte, weiche Masse, welche mehrere Pfund wog; auch diese bestand nach Pearson aus kohlensaurer Kalkerde und thierischer Materie. Dasselbe gilt von einer ähnlichen Masse, welche Home besitzt, und die 45 Pfund wiegt. Aehnliche Bestandtheile fand Fourcroy in einem von ihm untersuchten Nierensteine eines Pferdes, nur waren in diesem auch 25 Procent phosphorsaure Kalkerde enthalten (Ann. de Chim. XVI. 95.).

Brugnatelli untersuchte den Blasenstein eines Schweines, der ausnehmend hart war, und zu Bestandtheilen reine kohlensaure Kalkerde hatte, welche einen weichen, stinkenden Kern von urinösem Geruche umgab.

2. Blasen-Bezoare aus phosphorsauren Erden. Diese bestehen aus phosphorsaurer Kalkerde, wel-

cher zuweilen etwas phosphorsaure Talkerde beigemischt ist. Man trifft sie vorzüglich bei fleischfressenden Thieren an. Fourcroy und Vauquelin fanden sie bei'm Hunde, bei'm Schweine, bei der Ratze und Katze. Pearson untersuchte einen 3¾ Zoll langen, drei Zoll breiten Blasenstein eines Hundes und mehrere Blasensteine eines Pferdes, und fand als Bestandtheile derselben, außer phosphorsaurer Kalkerde und thierischer Substanz, auch phosphorsaures Ammonium (Pearson a. a. O.). Bartholdi untersuchte einen Blasenstein von einem Schweine, welcher aus phosphorsaurer Kalkerde bestand (Ann. de Chim. XXXII. 185.). Laugier, welcher kürzlich Blasensteine, die in der Blase einer Hündin gefunden wurden, untersucht hat, erhielt, als Bestandtheile derselben, ein dreifaches, aus Phosphorsäure, Ammonium und Talkerde bestehendes Salz, eine kleine Menge phosphorsaure Kalkerde und thierische häutige Substanz.

3. Blasen-Bezoare aus kleesaurer Kalkerde. Diejenigen Blasensteine, welche die angeführten Bestandtheile enthielten, wurden in den Harnblasen des Hundes und der Ratze gefunden. In ihrem Aeußern unterscheiden sie sich von den beiden vorher beschriebenen Arten ausnehmend. Sie sind äußerlich in viereckigen, rhomboidalen Blättern, oder in Oktaedern krystallisirt. Sie haben einen beträchtlichen Grad von Härte, und lassen sich in Säuren nur schwer und in geringer Menge auflösen. Vor dem Löthrohre verbreiten sie ein phosphorisches Licht, und lassen einen Rückstand, welcher sich mit Aufbrausen in Säuren auflöst.

Blasensteinsäure. Harnsäure. Acidum lithicum, Acidum uricum, Acidum urolithicum. *Acide lithique*, *Acide lithiasique*, *Acide urique*. Die Blasensteinsäure wurde von Scheele im Jahre 1776 bei Gelegenheit seiner Versuche mit den Blasensteinen entdeckt. Sie kommt im menschlichen Harne vor, aus dem sie

entweder gleich, nachdem er gelassen worden, oder nach Verlauf von einigen Stunden zu Boden fällt. Sie ist ferner der vorzüglichste Bestandtheil des rothen feinen Sandes, oder der glänzenden oraniengelben Krystalle, die man auf dem Boden der Gefäße, in welchen Harn erkaltet ist, erblickt. Sie macht auch einen der häufigsten Bestandtheile der Blasensteine aus. Diejenige Art von Blasensteinen, welche in ihrer Farbe und Aeußern dem Holze ähnelt, bestehet gänzlich aus dieser Säure. Aus diesem Grunde gab ihr Morveau den Namen acide lithiasique, von λιθιασις oder λιθος, an dessen Stelle Fourcroy die Benennung acide urique, Harnsäure, gesetzt hat, weil sie einen Bestandtheil des Harnes ausmacht.

Kürzlich ist diese Säure von Humboldt auch im Mineralreiche entdeckt worden. Seit undenklichen Zeiten bedienen sich die Peruaner einer braunen Erde zum Düngen, welche sie Guano nennen. Sowohl an der Küste von Peru, als auf mehreren Südseeinseln, bildet sie auf dem Granit Lagen von 30 bis 60 Fuß Mächtigkeit. Den damit angestellten Versuchen zufolge, enthält sie außer phosphorsaurer Talkerde 60 Theile konkrete Blasensteinsäure. Hiermit stimmen jedoch die Versuche von Klaproth keinesweges. Er fand in hundert Theilen des Guano nur 14 Theile reiner, oder 16 Theile ammonischer Blasensteinsäure. Wollte man die Entstehung derselben dem Miste der Küstenvögel zuschreiben, so würde man, wenn man erwägt, daß der Mist der Küstenvögel binnen 300 Jahren kaum eine halbe Linie dicke Schichte gebildet hat, selbst bei der lebhaftesten Einbildungskraft sich schwerlich die Menge der hiezu nöthigen Vögel, so wie die Zeit, in welcher sie damit zu Stande kamen, vorstellen können.

Diese Säure ist ohne Geschmack und Geruch; sie kommt in kleinen Schuppen krystallisirt vor. In kaltem Wasser ist sie fast unauflöslich, von kochendem Wasser sind 360 Theile zu ihrer Auflösung erforderlich. Die blauen Pflanzenfarben, vorzüglich die Lackmustinktur, werden von

Digitized by Google

dieser Auflösung geröthet. So wie die Auflösung erkaltet, fällt der größte Theil der aufgelösten Säure zu Boden. Wird sie der Destillation unterworfen, so geht ungefähr der vierte Theil, nur wenig verändert, über. Diesen findet man in der Vorlage in Blättern krystallisirt. Man bemerkt einige Tropfen eines dicken Oeles; es setzt sich konkretes kohlensaures Ammonium an, dessen Gewicht ein Achttheil vom Gewichte der dem Versuche unterworfenen Säure ausmacht; ferner etwas blausaures Ammonium, etwas Wasser und kohlensaures Gas. In der Retorte bleibt eine Kohle zurück, deren Gewicht $\frac{1}{10}$ vom Gewichte der angewandten Säure beträgt.

Die erhaltenen Produkte zeigen, daß die Bestandtheile dieser Säure Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff sind, daß ferner das Verhältniß der beiden letzten kleiner sey, als daß der beiden ersten. Das Verhältniß dieser Bestandtheile ist jedoch noch nicht ausgemittelt.

Die Salzsäure äußert keine Wirkung auf die Blasensteinsäure. Dasselbe gilt von der Schwefelsäure in der Kälte; wendet man hingegen Wärme an, so wird die Blasensteinsäure gänzlich zersetzt.

Die Salpetersäure löst die Blasensteinsäure mit Leichtigkeit auf. Die dadurch gebildete Auflösung hat eine nelkenbraune Farbe, und besitzt die Eigenschaft, thierischen Substanzen, z. B. der Haut, dieselbe Farbe mitzutheilen. Kocht man diese Auflösung, so entwickeln sich kohlensaures Gas, Stickgas und Blausäure. Wird die Auflösung bei gelinder Wärme bis zur Trockne verdunstet, so bleibt ein rosenrother, an der Luft zerfließender, Rückstand.

Die oxydirte Salzsäure verändert die Natur der Blasensteinsäure sehr schnell. Läßt man sie im gasförmigen Zustande durch Wasser hindurchgehen, welches über gepülverter Blasensteinsäure stehet; so wird die Farbe der Säure bläßer, ihre Oberfläche bläht sich auf, erweicht sich und wird gleichsam gallertartig. Dieser Theil verschwindet sehr schnell und wird aufgelöst. Die Flüssigkeit wird davon

Digitized by Google

milchicht. So wird das ganze Quantum Blasensteinsäure, unter den angeführten Erscheinungen nach und nach, Schichte für Schichte, aufgelöst, bis auf eine weiße, flokkige Substanz, welche übrigens der Blasensteinsäure fremd, und eine den Blasensteinen beigemischte thierische Substanz ist, deren Gewicht ungefähr $\frac{1}{25}$ des Ganzen beträgt. Während der Auflösung findet ein langsames, ununterbrochnes Aufbrausen statt, welches von entweichender Kohlensäure herrührt. Wird nach beendigter Auflösung die Flüssigkeit verdunstet, so erhält man salzsaures Ammonium und kleesaures Ammonium mit einem Ueberschuß von Säure, beide im krystallinischen Zustande, ferner freie Salzsäure und Aepfelsäure. Die Blasensteinsäure wird demnach durch die oxydirte Salzsäure zersetzt, und in Ammonium, Kohlensäure, Kleesäure und Aepfelsäure verwandelt. Die Kohlensäure entweicht. Die Kleesäure verbindet sich mit dem Ammonium, und stellt ein Salz mit einem Ueberschuß von Säure dar; ja die Kleesäure verbindet sich sogar auf Kosten der Salzsäure mit dem Ammonium. Die Aepfelsäure findet man in der Flüssigkeit, aus welcher die übrigen Salze krystallisirt sind; sie wird erhalten, wenn man die Flüssigkeit bis zur Trockene verdunstet. Wendet man die oxydirte Salzsäure in nur geringer Menge an, so wird die Blasensteinsäure durch dieselbe in Ammonium und Aepfelsäure verwandelt. Nimmt man eine größere Menge oxydirte Salzsäure, so erhält man Kleesäure: wird ein noch größeres Quantum derselben angewendet, so werden beide Säuren gänzlich zerlegt, und es werden Wasser und Kohlensäure gebildet.

Der unauflösliche weiße Rückstand scheint die Ursache der dunklen Farbe zu seyn, welche der Auflösung der Blasensteinsäure in Salpetersäure eigen ist (Brugnatelli, Ann. de Chim. XXVII. 267., Fourcroy Syst. X. 222., Auszug von F. Wolff. B. IV. S. 568—569.).

In den Laugen der feuerbeständigen kaustischen Alkalien ist die Blasensteinsäure leicht auflöslich. Alle andre

Säuren, selbst die Kohlensäure, fällen sie aus dieser Auflösung als ein weißes Pulver. In kohlensauren Alkalien ist sie unauflöslich. Man sieht hieraus, daß sie die schwächste aller Säuren sey. Wird eine koncentrirte Auflösung der feuerbeständigen Alkalien mit Blasensteinsäure zusammengerieben, so entsteht eine dicke, teigige, seifenartige Masse, die bei einem Ueberschuß von Alkali sehr auflöslich, im neutralisirten Zustande hingegen wenig auflöslich ist. Wird die mit Wasser verdünnte alkalische Auflösung der Blasensteinsäure durch Salzsäure gefällt, so erhält man die Blasensteinsäure in glänzenden, nadelförmigen, sehr voluminösen Krystallen, welche wenig gefärbt sind, und nur einen schwachen Stich ins Gelbe haben. Das Ammonium löst die Blasensteinsäure kaum, oder doch nur in sehr geringer Menge auf.

Die Salze, welche die Blasensteinsäure mit den salzfähigen Grundlagen macht, sind wenig untersucht; auch ist die Ordnung der Verwandtschaft keinesweges bestimmt. Die meisten blasensteinsauren Salze, welche der Chemist kennt, bietet die Natur gebildet in den Blasensteinen dar.

Blasensteinsaures Ammonium. Dieses Salz ist in kochendem Wasser kaum auflöslich. Es löset sich in den alkalischen Laugen mit Leichtigkeit auf, und es wird Ammonium entwickelt. Man findet es als Bestandtheil mehrerer Blasensteine. Man sehe den vorhergehenden Artikel.

Blasensteinsaures Kali. Es hat wenig Geschmack, ist sehr schwer auflöslich und krystallisirt.

Blasensteinsaure Kalkerde. Die Kalkerde wird in geringer Menge von der Blasensteinsäure aufgelöst. Die Eigenschaften dieser Verbindung sind noch nicht näher untersucht worden.

Blasensteinsaures Natrum. Dieses Salz ist unschmackhaft, schwer auflöslich und krystallisirt. Wollaston (Phil. Transact. 1797.) hat zuerst gezeigt, daß diese

Verbindung in den Konkretionen der Gichtkranken vorkomme. Die stärkern Säuren und das Feuer zersetzen diese Verbindung. Man sehe den Artikel Gichtknoten.

Außer den schon angeführten Schriften sehe man über diesen Gegenstand, außer Fourcroy a. a. O., Encycl. Method. art. Acide Lithiskaque, und Scheele's phys. chem. Schr. B. II. S. 145 ff.

Blaserohr, Löthrohr. Tubus ferruminatorius. *Chalumeau.* Die Absicht, welche man durch dieses Werkzeuges erreichen will, ist die, kleine Massen vermittelst der Lichtflamme zu schmelzen. Es bestehet aus einer kegelförmigen, ungefähr einen Fuß langen Röhre, die am untern, der Mündung entgegengesetzten engsten Ende, gebogen ist. Das umgebogene Ende läuft in eine, mit einer kleinen, vollkommen runden Oeffnung versehene Spitze aus. Man verfertigt das Blaserohr aus Messing, Kupfer, Silber, zuweilen, wiewohl nicht so zweckmäßig, aus Glas. Oft ist bei den metallnen die Spitze von Platin, damit sie einen höhern Feuersgrad auszuhalten vermögend sey. Um die aus Metall verfertigten Werkzeuge dieser Art besser reinigen zu können, macht man dieselben, nach Bergmanns Vorschrift, aus drei, genau auf einander passenden Stücken, von denen das mittlere, an seinem untern Theile, mit einem erweiterten hohlen Körper, dem Ausguß, versehen ist. Dieser dient dazu, damit sich in demselben, bei'm Gebrauch dieses Instrumentes, die zugleich mit der Luft ausgehauchte Feuchtigkeit sammle.

Bei der Anwendung des Blaserohres bläst man die Luft durch die weitere Oefnung vermittelst des Mundes hinein, und durch die engere Oefnung auf die Flamme eines Lichtes oder Lampe, um durch die Spitze derselben, den auf einer schicklichen Unterlage liegenden Körper, dessen Durchmesser den einer Linie nicht füglich übersteigen darf, zu schmelzen.

Es gehört übrigens viel Uebung dazu, wenn man

Digitized by Google

sich dieses Werkzeuges mit Vortheil bedienen will. Da diejenigen Substanzen, welche man vor dem Blaserohre behandelt, einer schnellen, gleichförmigen, ununterbrochenen Hitze bedürfen; so muß der Luftstrom, welcher auf die Lichtflamme geleitet wird, ununterbrochen und gleichförmig seyn. Der Arbeiter füllt seinen Mund mit Luft an, und stößt sie, vermöge der Backenmuskeln aus, während er durch die Nase frische Luft einzieht. So leicht diese Vorschrift zu befolgen zu seyn scheint, so geht es doch hiemit, wie mit allen Dingen, bei denen es auf Praxis ankommt; Uebung allein kann den Arbeiter in Stand setzen, dieses Werkzeug zweckmäßig zu gebrauchen. Ist man gewohnt mit dem Blaserohre umzugehen, so kann man eine Viertelstunde lang ununterbrochen blasen, ohne eine andre Unbequemlichkeit, als eine Müdigkeit der Lippen zu verspüren.

Man bedient sich bei den Versuchen mit dem Blaserohre am füglichsten eines Lichtes, oder einer Lampe, die weder einen zu schwachen, noch zu starken Docht haben dürfen: ist der Docht zu dick, so folgt die Flamme dem sie in Bewegung setzenden Luftstrome nicht willig genug; während bei einem zu schwachen Dochte die Flamme, für die beabsichtigen Zwecke, nicht Intensität genug hat.

Man verfertigt den Docht aus baumwollnem Garne; er muß lang genug seyn, damit man ihn umbiegen könne, und man hält die Spitze des Blaserohrs unmittelbar über den Bogen, welchen der Docht macht.

Die Flamme selbst ist von zweierlei Art; die eine nennt man die äußere, die andre die innere. Erstere ist weiß, letztere blau, mehr konisch, und bringt eine ungleich stärkere Wirkung hervor, als die äußere. Da beide auf ein und denselben Körper verschiedene Wirkungen hervorbringen, so pflegt man wohl das Verhalten der zu prüfenden Substanz in dem einen und andern Lichtkegel zu versuchen. Beide kommen darin überein, daß sie Hitze erregen, und mithin die davon abhängenden Erscheinungen

Digitized by Google

hervorbringen: allein die innere desoxydirt, was die äußere oxydirt, welches von einem Antheile Wasserstoff und freier Kohle herzurühren scheint.

Die zweckmäßigste Unterlage für den zu schmelzenden Körper ist eine wohl ausgebrannte Kohle von festem Gewebe, in welche man eine kleine Vertiefung macht, um den Körper hineinzulegen. Kohle ist ein schlechter Leiter des Wärmestoffes, entzieht also dem zu schmelzenden Körper keine große Menge Wärme, vielmehr, da sie selbst brennbar ist, dient sie dazu, die Hitze zu verstärken. Sonst legt man die zu schmelzende Substanz auch wohl in einen kleinen Löffel aus Silber, Platin oder Gold, faßt ihn auch wohl zwischen eine kleine Zange aus diesen Metallen. Saussüre befestigte, bei seinen Versuchen einen sehr kleinen Theil des zu prüfenden Fossils, an einem feinen Splitter von Cyanit, und setzte ihn in dieser Lage der Wirkung des Löthrohres aus. Dadurch wurde er in Stand gesetzt, seine Versuche mit sehr kleinen Theilchen der Körper anzustellen, und er brachte durch diese Vorrichtung manche Substanzen zum Schmelzen, die sonst für unschmelzbar gehalten wurden.

Das Blaserohr ist zuerst im Jahre 1738 von Andreas Swab in die Mineralogie eingeführt worden. In der Folge wurde die Einrichtung desselben von Cronstedt noch mehr aber von Bergmann und andern Mineralogen verbessert. Um die Lungen zu schonen, hat man die Einrichtung getroffen, die atmosphärische Luft, vermittelst eines doppelten Blasebalges, in das Blaserohr einströmen zu lassen (Man sehe Köstlin's Beschreibung eines Blasebalges zum Gebrauch chemischer Versuche in Crell's neuesten Entdeckungen Th. IV. S. 1.). Um die Intensität der Hitze zu verstärken, hat man Sauerstoffgas statt der atmosphärischen Luft auf den zu schmelzenden Körper geleitet. Dieses geschieht entweder vermittelst einer mit diesem Gas angefüllten und an das Blaserohr befestigten Blase, oder vermittelst einer Einrichtung, wodurch der Fall

des Wassers das Sauerstoffgas aus einem damit angefüllten Gefäße, durch ein an dasselbe angebrachtes Blaserohr, austreibt. Auch die Dämpfe des Alkohols hat man zur Belebung der Flamme empfohlen (Scherer's Journ. der Chemie B. X. S. 549 ff., und neues allgemeines Journ. der Chemie, B. II. S. 630—631). Man sehe über diesen Gegenstand: Crell's chem. Annalen 1784. B. I. S. 31. Jahr 1785. B. I. S. 29. Göttlings Beschreibung verschiedner Blasemaschinen, Erfurt 1784. 8. Ehrmanns Versuch einer Schmelzkunst mit Beihülfe der Feuerluft, Strasb. 1786. 3., Lavoisier's Abhandlungen über die Wirkung des durch die Lebensluft verstärkten Feuers, übersetzt von Ehrmann, Strasb. 1787. 8. Von der Einrichtung und Anwendung des Löthrohrs überhaupt handeln: Gustav von Engström Beschreibung eines mineralogisch. Taschenlaboratoriums u. s. w. aus dem Schwed. von C. E. Weigel, Greifsw. 1774 u. 1782. 8., Torb. Bergmanni Commentatio de tubo ferruminatorio etc. Vindob. 1779 8. und Opusc. Vol. II. p. 455 etc., Saussüre in Crell's Beitr. B. II. S. 3 ff., Weigels Geschichte des Blaserohrs in Crell's Beitr. B. IV. S. 262 ff. S. 393 ff. B. V. S. 6 ff. S. 198 ff., Neues allg. Journ. d. Chem. B. IV. S. 337.

Blausäure, Berlinerblausäure, Preußische Säure. Acidum borussicum, Acidum coerulei berolinensis, Acidum zootinicum. *Acide prussique.* In dem Artikel Berlinerblau wurde bemerkt, daß wenn thierische Kohle und feuerbeständige Alkalien mit einander geglüht werden, letzteres die merkwürdige Eigenschaft erhalte, das Eisenoxyde aus seinen Auflösungen in Säuren blau niederzuschlagen. Das Kali (welches, da man es als mit Phlogiston verbunden glaubte, und daher phlogistisirtes Alkali, auch wohl, da es durch Glühen mit Blute bereitet wurde, Blutlaugensalz nannte), muß offenbar aus der thierischen Kohle etwas in sich ge-

nommen haben, wodurch dieſe Aenderung in ſeinem Verhalten hervorgebracht wird. Nach mannigfaltigen Mißgriffen fing man an, ſich der Wahrheit mehr zu nähern, und die das Eiſen blauſärbende Subſtanz für eine Säure zu halten, bis endlich Scheele, durch ſeine äußerſt ſcharfſinnigen Verſuche, nicht nur dieſe Säure von ihrer Grundlage trennte, ſondern auch die meiſten Eigenſchaften derſelben kennen lehrte.

Er machte die Bemerkung, daß wenn Blutlaugenſalz einige Zeit der Luft ausgeſetzt wird, es die Eigenſchaft verliere, Berlinerblau zu bilden; mithin muß die färbende Subſtanz unter dieſen Umſtänden entwichen ſeyn.

So wie er ſich hievon überzeugt glaubte, ſchloß er eine geringe Menge Blutlaugenſalz in eine geräumige Glaskugel ein, und verſtopfte dieſelbe ſorgfältig. Nach einiger Zeit unterſuchte er den Inhalt des Gefäßes, fand aber weder die Luft, noch das Alkali verändert. Es mußte demnach in der freien Luft ein Stoff zugegen ſeyn, welcher die färbende Subſtanz aus dem Alkali verdrängte; da ferner in verſchloſſenen Gefäßen dieſe Erſcheinung nicht ſtatt fand, ſo mußte derſelbe in dem verſchloſſenen Gefäße nicht zugegen ſeyn. Seine Vermuthungen führten ihn darauf, daß dieſes das kohlenſaure Gas ſeyn könne. Um ſich hievon zu überzeugen, füllte er ſeine Kugel mit dieſem Gaſe an, und brachte etwas Blutlaugenſalz in dieſelbe. Nachdem er nach Verlauf von 24 Stunden das Alkali prüfte, ſo fand er, daß es die Eigenſchaft, Berlinerblau zu bilden, verloren habe. So war er demnach gewiß, daß die Kohlenſäure es ſey, welche den färbenden Stoff austreibt. Um jedoch keinen Zweifel übrig zu laſſen, daß hier ein andrer Stoff im Spiele ſeyn könne, brachte er einen, in eine Auflöſung des ſchwefelſauren Eiſens getauchten Papierſtreif, den er, um das Eiſen niederzuſchlagen, mit zwei Tropfen reiner alkaliſchen Lauge benetzt hatte, in die, im Uebrigen, wie bei dem vorhergehenden Verſuche eingerichtete Kugel, und fand, als er nach

Verlauf

Verlauf von zwei Stunden das Papier herausnahm und es mit Salzsäure bestrich; daß es schön blau wurde. Die Kohlensäure besitzt also die Eigenschaft, die färbende Substanz, ohne sie zu zersetzen, vom Alkali zu trennen.

Da auch andre Säuren dieselbe Wirkung hervorbrachten, so schöpfte er Hoffnung, daß er die färbende Substanz in einem isolirten Zustande werde darstellen können. Nach mehreren vergeblichen Versuchen, führte ihn folgender zu einem erwünschten Resultate.

Er machte eine Mischung aus zehn Theilen gepülvertem Berlinerblau und fünf Theilen rothem Queckſilberoxyde, und kochte diese Mischung in einem gläsernen Gefäße mit dreißig Theilen Wasser einige Minuten lang. Die blaue Farbe der Mischung verschwand, und wurde in eine gelblichgrüne verwandelt. Sie wurde hierauf filtrirt, und nachdem alle Flüssigkeit durchgeseihet worden war, so wurde der auf dem Filtrum befindliche Rückstand mit zehn Theilen heißem Wasser übergossen, um alles Auflösliche hinwegzunehmen. Das Berlinerblau wurde von dem Queckſilberoxyde zersetzt und die färbende Substanz abgeschieden, welche sich ihrerseits mit dem Queckſilber verband, und ein im Wasser auflösliches Salz bildete. Dieses war demnach in der durch das Filtrum gegangenen Flüssigkeit enthalten: während die unauflöslichen Bestandtheile des Berlinerblaues auf dem Filtrum zurückblieben.

Die filtrirte Flüssigkeit wurde auf drittehalb Theile von allem Roste freie, reine Eisenfeile gegossen; ein Theil konceutrirte Schwefelsäure zugesetzt, und die Mischung umgerührt. Die Eisenfeile wurde aufgelöst, und das in der Auflösung befindliche Queckſilber im metallischen Zustande niedergeschlagen. Bei diesem Versuche oxydirte sich das Eisen auf Kosten des Queckſilbers, und wurde von der Schwefelsäure, welche zu demselben eine nähere Verwandtschaft, als die färbende Substanz hat, aufgelöst. In der Auflösung blieb demnach allein das schwefelsaure Eisen und die färbende Substanz zurück.

Da nun die färbende Substanz flüchtig ist, dieses aber nicht der Fall mit dem schwefelsauren Eisen ist, so war es ein leichtes, erstere durch Destillation abzuscheiden. Dem zufolge destillirte Scheele die Mischung bei gelinder Wärme; die färbende Substanz ging über, nachdem ungefähr der vierte Theil der Flüssigkeit überdestillirt worden war. Sie war jedoch nicht völlig rein, sondern mit einer geringen Menge Schwefelsäure vermischt; davon befreite sie Scheele dadurch, daß er sie zum zweiten Mahle über kohlensaure Kalkerde destillirte. Die Schwefelsäure verband sich mit der Kalkerde, blieb zurück und die färbende Substanz ging über.

Die nächste Untersuchung, welche Scheele anstellte, war dahin gerichtet, die Bestandtheile dieser Substanz, so wie den Einfluß zu erforschen, welchen die thierischen Zusammensetzungen auf die Bildung derselben haben. Er bereitete sich ein sehr reines Berlinerblau, welches er destillirte, wobei er das Feuer bis zum Glühen der Gefäße verstärkte. Er hatte in die Vorlage eine nur geringe Menge Wasser geschüttet, dieses enthielt einen Theil der färbenden Substanz und Ammonium: die Luft der Vorlage war ein Gemisch aus Stickgas, kohlensaurem Gase und der färbenden Substanz. Durch diesen, und einige andere Versuche kam Scheele auf die Vermuthung, daß die färbende Substanz aus Oel und Ammonium zusammengesetzt sey; er bemühete sich jedoch vergeblich, durch Erwärmen von Ammonium mit Oel oder Fett, die färbende Substanz zusammen zu setzen. Da er fand, daß das Wasser die Bildung derselben verhindere, so suchte er das Ammonium mit dem trocknen brennbaren Princip, welches er in den Oelen annahm, und eben so mit der trocknen Kohlensäure zu verbinden. Er fand, daß Kohle allein, welche stark mit feuerbeständigen Alkalien geglühet wurde, diesen keinesweges die Eigenschaft ertheilte, das Eisen blau zu fällen. Er änderte darauf den Versuch folgendermaßen ab, daß er einer Mischung aus glei-

chen Theilen gestoßener Kohle und Kali, nachdem sie bis zum Weißglühen gebracht worden, Salmiak in kleinen Stücken, welche er auf den Boden die Mischung stieß, zusetzte. Er hielt den Schmelztiegel so lange im Feuer, bis kein Dampf mehr aufstieg. Die im Wasser aufgelöste Masse gab ihm eine Lauge, welche alle Eigenschaften der Blutlauge besaß; während die ohne Zusatz von Salmiak geglühete Kohle, nur eine sehr geringe Menge Berlinerblau lieferte.

So war es demnach Scheele'n geglückt, die färbende Substanz aus ihren Bestandtheilen zusammen zu setzen, doch waren seine Vorstellungen von diesen Bestandtheilen nicht gänzlich berichtigt. Er hielt die färbende Substanz für eine Zusammensetzung aus Ammonium und sehr fein zertheilter Kohle, und glaubte, daß dieselbe durch die starke Hitze, bei welcher sie gebildet wurde, feuerbeständig geworden sey, sich mit dem Alkali verbunden und diesem die Eigenschaft ertheilt habe, das Eisen blau zu fällen.

Hieraus suchte Scheele ferner die Erscheinungen zu erklären, welche man bei der Destillation des Berlinerblaues wahrnimmt. Bei dieser Operation zieht, nach ihm, das Eisenoxyde einen Theil des Brennbaren an sich, die Kohlensäure, welche dadurch frei wird, geht mit dem Ammonium, welches zu gleicher Zeit entwickelt wird, in die Vorlage über: da nun (nach Scheelen's Vorstellungsart) das Eisenoxyde bei der Destillationshitze kein Brennbares mehr annehmen kann; so muß auch ein Theil der färbenden Substanz unverändert übergehen. Wäre hingegen das metallische Oxyde im Stande, alles Brennbare zurück zu halten, so würde nichts als Kohlensäure und Ammonium übergehen. Er destillirte demnach sechs Theile fein zerriebenes Manganesoxyde mit einem Theile zerriebenem Berlinerblau, und erhielt als Resultat Kali, ohne eine Spur von der färbenden Substanz.

Berthollet trug, durch seine Versuche über die Blausäure, sehr viel zur genaueren Kenntniß derselben bei,

Digitized by Google

und hat nächst Scheele, das größte Verdienst um diesen Gegenstand. Er benutzte die Fortschritte, welche die Chemie seit der Zeit gemacht hatte, indem die Bestandtheile des Ammoniums durch seine Entdeckungen aufgefunden worden, dazu, um die Zusammensetzung der Blausäure zu erklären. Er zeigte (1782), daß das blausaure Alkali (Blutlaugensalz), welches er sich dadurch verschaffte, daß er fein zerriebenes Berlinerblau mit einer Lauge aus Kali kochte, ein dreifaches, aus Blausäure, Kali und Eisenoxyde bestehendes Salz sey, daß die verdampfte, dann wieder aufgelöste Lauge oktaedrische Krystalle gebe, deren Spitzen dicht an der Basis abgestumpft sind: daß, wenn dasselbe mit Schwefelsäure vermischt, dem Sonnenlichte ausgesetzt wird, es zersetzt werde, und einen Niederschlag fallen lasse, der Berlinerblau sey; daß hingegen im Schatten dieses nicht erfolge u. s. w.

Diese vorläufigen Versuche führten ihn zur genauern Kenntniß der Bestandtheile der Blausäure. Er übergoß die nach Scheele's Vorschrift bereitete Blausäure mit tropfbarflüßiger oxydirter Salzsäure, und bemerkte, daß dieselbe ihren Sauerstoff fahren ließ, und in gewöhnliche Salzsäure verwandelt wurde. Die Blausäure selbst erhielt durch diese Verbindung mit dem Sauerstoffe neue Eigenschaften: sie zeichnete sich durch einen stärkeren Geruch aus, war flüchtiger, weniger geschickt sich mit den Alkalien zu verbinden und fällte das Eisen aus seinen Auflösungen nicht blau, sondern grün. In diesem Zustande war die Blausäure als oxydirte Blausäure, der grüne Niederschlag als oxydirt blausaures Eisen zu betrachten.

Ließ er eine größere Menge gasförmiger oxydirter Salzsäure durch Blausäure hindurch gehen, so schied sie sich, wenn die Mischung dem Lichte ausgesetzt wurde, vom Wasser, und senkte sich in demselben als ein aromatisches Oel zu Boden, welches die Wärme in einen im Wasser unauflöslichen Dunst verwandelte, der unfähig ist, sich

mit dem Eisen zu verbinden. So mit Sauerstoff überladen, läßt sich die Blausäure nicht mehr in ihren vorigen Zustand zurückführen und zeigt sich in ihren Eigenschaften ganz verändert.

Wurde der grüne Niederschlag, (das oxydirt blausaure Eisen), welcher auch erhalten wird, wenn man Berlinerblau mit oxydirter Salze behandelt, mit einem reinen feuerbeständigen Alkali vermischt, so wurde die oxydirte Blausäure augenblicklich zersetzt und in kohlensaures Ammonium verwandelt.

Aus diesen Versuchen *) schloß Berthollet, daß die Blausäure nicht, wie Bergmann und Scheele glaubten, völlig gebildetes Ammonium, sondern nur die Bestandtheile desselben, und außerdem Kohlenstoff enthalte: mithin eine dreifache, aus Stickstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff, jedoch in bis jetzt noch nicht ausgemittelten Verhältnissen, gebildete Zusammensetzung sey. Den Sauerstoff will er als Bestandtheil derselben nicht anerkennen, indem ihm keine Spur das Daseyn desselben zeigte. Er findet sie in dieser Rücksicht ganz analog mit dem schwefelhaltigen Wasserstoffe, welcher gleichfalls keinen Sauerstoff enthält; aber sich mit den salzfähigen Grundlagen verbindet, mit den Alkalien krystallisirbare Salze darstellt, und die blauen Pflanzenfarben röthet, welches letztere die Blausäure nicht thut: mithin zeigt jener die Eigenschaften einer Säure in einem noch ausgezeichneteren Grade, als die Blausäure. Noch einen Grund für das Nichtdaseyn des Sauerstoffes in der Blausäure findet Berthollet darin, daß der Sauerstoff sich in dieser Zusammensetzung in einer vierfachen Verbindung mit Substanzen befinden müßte, mit denen er so sehr geneigt ist, sich zu zwei und zwei zu ver-

*) Auch Clouet fand, (Ann. de Chim. XI. 30) wenn er gasförmiges Ammonium durch eine glühende mit Kohle angefüllte porcellanene Röhre hindurchgehen ließ, daß Blausäure gebildet werde. Soll übrigens der Versuch gelingen, so muß die Röhre sehr stark glühen.

Digitized by Google

einigen, welches offenbar mit dem Wasserstoff, Kohlenstoff und Stickstoff der Fall ist: ja was noch auffallender ist, sogar eine erhöhete Temperatur soll bei dieser Geneigtheit des Sauerstoffes mit den genannten Stoffen zweifache Verbindungen darzustellen, diese nicht hervorzubringen im Stande seyn.

Er denkt sich den Hergang bei der Bildung der Blausäure folgendermaßen. Bei dem Glühen des Kali mit Blute, oder einer andern stickstoffhaltigen Substanz, erfolgt eine zweifache Verbindung zwischen dem Stickstoff und Kohlenstoff, oder es wird eine stickstoffhaltige Kohle gebildet. Der dritte Bestandtheil der Blausäure, der Wasserstoff, komme dann erst zu den beiden andern hinzu, wenn jene zweifache Verbindung mit dem Wasser in Berührung kommt. Diese Erscheinung würde wieder ganz der analog seyn, welche bei dem schwefelhaltigen Wasserstoffe der schwefelhaltigen Alkalien statt findet, welcher sich nur dann entwickelt, wenn letztere mit Wasser in Berührung kommen (Essai de statique chimique. Seconde Partie. Pag. 267 et suiv.).

Ganz diesen ähnliche Ideen hat Curadeau (Memoire sur la nature et les nouvelles proprietés du radical prussique. Ann. de Chim. Tom. XLVI. p. 148 — 160. Uebersetzt im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. I. S. 396 ff.) vorgetragen. Nach ihm kann die Blausäure in drei verschiedenen Zuständen vorkommen. Wird sie durch Destillation des Blutes, oder einer andern stickstoffhaltigen Substanz mit Kali bereitet, so ist dieses der erste Zustand derselben, in dem sie einen kohlenstoffhaltigen Stickstoff darstellt; so wie man aber diese Verbindung mit Wasser in Berührung bringt, so eignet sie sich Wasserstoff an, und es entstehet gasförmige Blausäure, oder Prulsure, wie sie von Curadeau genannt wird. Diese Prulsure hat die Eigenschaft sich mit Alkalien und Erden zu verbinden, besitzt aber keine Eigenschaft einer Säure. Bringt man sie mit einem metalli-

Digitized by Google

ſchen Oxyde, welches mit dem Maximum von Sauerſtoff verbunden iſt, zuſammen, ſo wird ſie durch den Sauerſtoff dieſes Körpers modificirt, in eine vierfache Zuſammenſetzung verwandelt, und nimmt die Eigenſchaften einer Säure an.

Fourcroy und andre hingegen, ſehen es nicht für ſo ausgemacht an, daß die Blauſäure keinen Sauerſtoff enthalte. Fourcroy bemerkt, daß der analogiſche Beweis, welchen Berthollet von dem ſchwefelhaltigen Waſſerſtoffe hernimmt, nicht ohne neue Unterſuchung zugelaſſen werden könne, indem man die Analyſe des letzteren keineswegs mit der erforderlichen Sorgfalt gemacht habe. Der Einfluß, welchen ferner die Metalloxyden auf die Bildung der Blauſäure haben, und die Kohlenſäure, welche bei der Zerſetzung derſelben erhalten wird, ſind ihm vielmehr Beweiſe, daß der Sauerſtoff einen Beſtandtheil dieſer Säure ausmache. Auch ſcheinen folgende Verſuche von Vauquelin für dieſe Meinung zu ſprechen.

Verſuch 1. Vauquelin ſchüttete in eine Retorte eine Miſchung aus 100 Theilen ſalzſaurem Ammonium, 50 Theilen Kalkerde, und 25 Theilen Kohle, welche alle vor der Vermiſchung auf's Feinſte zerrieben wurden. Er legte eine Vorlage an, in welcher eine ſehr verdünnte Auflöſung des ſchwefelſauren Eiſens enthalten war, und richtete es ſo ein, daß die Mündung der Retorte in die Flüſſigkeit eintauchte; gab hierauf raſches Feuer und hielt damit ſo lange an, bis ſich nichts mehr entwickelte.

Verſuch 2. In eine andern Retorte wurden 100 Theile ſalzſaures Ammonium, 50 Theile halbverglaſtes Bleioxyde und 25 Theile Kohle geſchüttet, eine Vorlage vorgelegt, die gleichfalls eine Auflöſung des ſchwefelſauren Eiſens enthielt, und im Uebrigen wurde wie im kurz vorher beſchriebenen Verſuche verfahren.

Die in den Vorlagen befindlichen Flüſſigkeiten wurden, nachdem dieſelben abgenommen worden, wohl umgerührt, und mehrere Tage der atmoſphäriſchen Luft ausge-

Digitized by Google

setzt, damit das Eisenoxyde mit der Blausäure eine vollkommene Verbindung eingehen, und das blausaure Eisen so viel Sauerstoff absorbiren könne, als erforderlich ist, damit es in blaues blausaures Eisen verwandelt und in denjenigen Zustand versetzt werde, in welchem es von den Säuren nicht angegriffen wird. Hierauf wurden in die Flüssigkeiten gleiche Mengen mit Wasser gehörig verdünnter Schwefelsäure gegossen, worauf sich Berlinerblau bildete, dessen Menge sich in beiden Flüssigkeiten, wie 1 zu 6 verhielt: d. h. die Menge des Berlinerblaues in dem Versuche, in welchem Bleioxyde angewendet worden, war sechsmal größer, als die in dem Versuche, in welchem das Ammonium durch Kalkerde entbunden worden war.

Wendet man das Verfahren von Scheele an, durch Zersetzung des blausauren Eisens, (welches im Vorhergehenden angeführt wurde) die Blausäure abzuscheiden; oder wählt man folgenden kürzeren Weg, daß man eine Auflösung des krystallisirten blausauren Kali in vier Theilen kochenden Wassers, in einer Tubulatretorte mit drei Theilen Schwefelsäure vermischt, und bei äußerst gelindem Feuer die Flüssigkeit überdestillirt, welche, wofern sie noch Schwefelsäure enthalten sollte, über Alaunerde rektificirt werden muß, so erhält man eine Zusammensetzung, welche folgende Eigenschaften besitzt:

1) Sie hat einen starken, stechenden Geruch nach bittern Mandeln oder Pfirsichblüthe, der in beträchtlicher Entfernung wahrgenommen werden kann. Ihr Geschmack ist anfänglich süßlich, dann scharf, brennend, widrig und Husten erregend.

2) Dasjenige Princip, welches der Flüssigkeit diese Eigenschaften ertheilt, hat eine sehr große Neigung einen gasförmigen Zustand anzunehmen; und entweicht ununterbrochen aus seinen Verbindungen mit Wasser.

3) Die blauen Pflanzenfarben werden von ihr nicht geröthet.

4) Von dem Sonnenlichte wird sie zersetzt. Dassel-

be erfolgt in einer erhöheten Temperatur und durch die stärkeren Säuren, zugleich wird sie in Ammonium, Kohlensäure und kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas verwandelt.

5) Mit den Erden und Alkalien geht sie nur mit Mühe eine Verbindung ein; diese sind überdieß nie neutral, sondern die Basis waltet stets vor; auch lassen sich diese Zusammensetzungen äußerst leicht zersetzen; alle schwächere Säuren, selbst die Kohlensäure treiben die Blausäure aus diesen Verbindungen aus.

6) Mit den Metalloxyden verbindet sich diese Substanz ungleich fester und inniger, bekommt, vorzüglich in ihrer Verbindung mit Eisen, mehr Fixität und mehr die Kennzeichen einer eigentlichen Säure. Die blausauren metallischen Salze sind, mit Ausnahme des blausauren Queckſilbers und blausauren Manganesiums, fast alle beinahe unauflöslich. Sie werden von andern Säuren nicht zersetzt; die Blausäure ist jedoch nicht im Stande, den andern Säuren die metallischen Oxyden zu rauben. Auf die Metalle im nicht oxydirten Zustande wirkt sie nicht.

7) Sie besitzt eine sehr große Neigung, dreifache Verbindungen einzugehen und sich zu gleicher Zeit mit einem Oxyde und einem Alkali oder einer Erde zu verbinden. Die durch das Oxyde modificirte Blausäure haftet ungleich fester an dem Alkali oder der Erde, und diese Zusammensetzungen sind weit schwerer zu zersetzen, als die zweifachen.

8) Aus der oxydirten Salzsäure nimmt die Blausäure den Sauerstoff in sich, erhält dadurch veränderte Eigenschaften, und geht zuletzt in ein sehr flüssiges, im Wasser unauflösliches Oel, welches in dieser Flüssigkeit zu Boden sinkt, über.

Aus den angeführten Thatsachen sieht man, daß derjenige Stoff, welcher Blausäure genannt wird, sehr mannigfaltiger Modifikationen fähig ist, und daß, wenn man bei chemischen Untersuchungen auf Blausäure stößt,

Digitized by Google

man immer auch darauf Rückſicht zu nehmen habe, in welchem Zuſtande ſie ſich befinde. Es würde zu unnöthigen Weitläuftigkeiten führen, wenn man unterſuchen wollte, ob den angeführten Eigenſchaften zufolge, dieſe Zuſammenſetzung in dem Zuſtande, in welchem ſie Scheele darſtellte, den Namen einer Säure verdiene; oder ob ſie, wie Curadeau will, nur als Radikal derſelben anzuſehen ſey, und erſt in Verbindung mit Eiſenoxyde und einem Alkali oder Erde als eigentliche Säure erſcheine.

Es verdient, nicht unbemerkt zu bleiben, daß der ſo äußerſt vorſichtige Scheele, ungeachtet ſchon Bergmann das färbende Princip im Berlinerblau, als eine eigenthümliche Säure unter dem Namen Berlinerblauſäure aufführte, doch vermeidet davon als von einer Säure zu reden. Den Namen Acide prussique giebt ihr Morveau in der Encyclopédie methodique; wofür andre die Benennung: zootiſche Säure (Azidum zooticum), zootiniſche Säure (Acidum zootinicum); Blauſäure u. ſ. w. vorgeſchlagen haben.

So weit man bis jetzt die Verwandtſchaften dieſer Säure ausgemittelt hat, beobachten ſie folgende Ordnung. Baryterde (Henry in Nichols. Journ. III. 171) Strontianerde, Kali, Natrum, Kalkerde, Talkerde, Ammonium. Mit der Alaunerde ſcheint ſie keine Verbindung eingehen zu können.

Zur genaueren Kenntniß dieſer Säure wird es nicht überflüßig ſeyn, die vornehmſten Umſtände anzuführen, unter welchen Blauſäure durch Zerſetzung thieriſcher Körper gebildet wird.

1. Durch Einwirkung des Feuers. Es wird Blauſäure gebildet, wenn man Knochen, Blut, Blaſenſteine der Einwirkung des Feuers in einer Deſtillirgeräthſchaft ausſetzt. Unter dieſen Umſtänden iſt ſie mit Ammonium verbunden.

2. Durch Einwirkung der Salpeterſäure. Iſt dieſe Säure ſchwach, ſo treibt ſie bei ihrer Einwir-

kung auf die thierische Substanzen zuerst den Stickstoff aus: ist sie stark und koncentrirt, so verflüchtigt sich unmittelbar zu derselben Zeit Blausäure, in welcher sich Kohlensäure, Kleesäure und eine dem Fettwachse ähnliche Substanz bildet. Diese Bemerkung wurde von Fourcroy zuerst im Jahre 1790 gemacht, als er Blutwasser mit Salpetersäure behandelte, um es in Kleesäure zu verwandeln.

3. Durch Einwirkung der feuerbeständigen Alkalien. Behandelt man thierische Substanzen mit Alkalien in einem heftigen Feuer, so sättigen sich die Alkalien, nachdem jene verkohlt worden, zum Theil mit Blausäure.

4. Auch scheint durch Fäulniß thierischer Stoffe Blausäure gebildet werden zu können. (Fourcroy Syst. Vol. IX, p. 94. Auszug B. IV. S. 86 — 87.)

Man hat auch die Blausäure völlig gebildet im Pflanzenreiche angetroffen. Die auffallende Aehnlichkeit zwischen dem Geruche der Blausäure und mehrerer andern vegetabilischen Substanzen, als den Pfirsichblüthen und Pfirsichblättern, den bittern Mandeln, den Blüthen des Schleedorns, der Pfirsich- Aprikosen- Pflaumen- und Kirschkerne, war den Chemikern keinesweges entgangen; indem man es als ein die Blausäure karakterisirendes Merkmal anführte, daß sie einen Geruch wie bittere Mandeln oder Pfirsichblüthe verbreite; man hatte jedoch diesem Umstande keine fernere Aufmerksamkeit geschenkt. Bohm und Schrader wurden durch die Aehnlichkeit im Geruche veranlaßt, diesen Gegenstand zu verfolgen, und fanden, daß die bei der Destillation der genannten Substanzen erhaltene Flüssigkeiten, eine mit der Scheeleschen Blausäure ganz übereinstimmende Zusammensetzung sind. (Scherers Allg. Journ. der Chemie B. X. S. 126 u. f. und Neues allg. Journ. der Chemie B. I. S. 392 ff.) Vauquelins Versuche über diesen Gegenstand fielen vollkommen bestätigend aus. (Ann. de Chim. Vol. XLV. p. 126 et suiv. Neues allgem. Journ. d. Chemie B. I.

S. 78), nur hält er sich für überzeugt, daß sich die Blausäure in diesen Früchten nicht in demselben Zustande, wie in dem mit Blut kalcinirten Kali befinde, indem sie mit dem Eisen nicht einen blauen, sondern grünen Niederschlag liefert. Sie würde demnach mehr die Eigenschaften der oxydirten Blausäure besitzen. So findet man auch in dem durch Verbrennen des Weinsteins bereiteten Kali zuweilen etwas blausaures Kali, und Proust fand in dem Rückstande der Destillation des essigsauren Kali, außer kohlensaurem, auch Spuren des blausauren Kali (Journ. de Phys. LVI. p. 200 und Neues allg. Journ. der Chemie B. III. S. 31.).

Für den Chemisten ist die Blausäure in doppelter Rücksicht merkwürdig. Einmal in Ansehung ihres Vorkommens in der Natur, ihrer Bildung durch Zersetzung thierischer Substanzen und des Verhältnisses, in welchem diese Bildung mit den thierischen Substanzen überhaupt stehet: dann aber als äußerst empfindliches Reagens, nicht nur um die Gegenwart des Eisens, sondern der meisten metallischen Oxyden zu erkennen. Befindet sich in einer Auflösung Eisen im oxydirten, nicht oxydulirten Zustande, so erkennt man die Gegenwart desselben an der blauen Farbe, welche sie annimmt; ja man kann durch sie, aus einer Auflösung allen Eisengehalt dadurch wegschaffen, daß man das Metall als Berlinerblau aus denselben niederschlägt. Bei den andern Metallen, welche von dieser Säure niedergeschlagen werden, kann man aus der Farbe, das Metall; aus der Menge des Niederschlages ungefähr die Menge desselben bestimmen. Die Metalle, welche nicht von ihr gefällt werden, sind: Gold, Platin, Antimonium und Tellur.

Da übrigens im Vorhergehenden bemerkt wurde, daß die Blausäure unfähig sey, den andern Säuren die metallischen Oxyden zu entziehen, so versteht es sich von selbst, daß man sich zu diesen Fällungen nicht werde der reinen Blausäure bedienen können: man wendet sie daher

Digitized by Google

stets in Verbindung mit einer erdigen, oder alkalischen Grundlage an. In diesem Zustande zersetzt sie, vermöge einer doppelten Verwandtschaft, die metallischen Salze. Gewöhnlich nimmt man hiezu das dreifache, aus Blausäure, Kali und Eisenoxyde bestehende Salz, weil dieses durch die Wirkung der atmosphärischen Luft nicht zersetzt wird.

Die Salze, welche die Blausäure mit den salzfähigen Grundlagen bildet, werden blausaure Salze genannt.

Da die Verbindungen der reinen Blausäure mit den Alkalien und Erden sehr wenig beständig sind, indem die Einwirkung der Luft und eine Temperatur von 120° hinreichend sind, sie zu zersetzen, so sind bis jetzt ihre Eigenschaften noch nicht mit vorzüglicher Genauigkeit untersucht worden. Der einzige, welcher sich damit beschäftigt hat, ist Scheele. Die weit beständigeren dreifachen Salze, welche keiner freiwilligen Zersetzung fähig sind, haben ungleich mehr die Aufmerksamkeit der Chemisten auf sich gezogen. Zuerst soll nun von den zweifachen, dann von den dreifachen Salzen geredet werden: doch bleibt es dahin gestellt, ob die angeführten metallischen Salze, im eigentlichen Sinne den zwiefachen Verbindungen (welche die reine Scheelesche Blausäure bildet) gleich gesetzt werden können.

A. Zweifache blausaure Salze.

I. Blausaure Alkalien.

1. Blausaures Ammonium. Dieses Salz hat nach Scheele (Phys. chem. Schr. B. II. S. 337) den Geruch des reinen Ammoniums; wird es erhitzt, so wird es gänzlich verflüchtigt.

2. Blausaures Kali.

3. Blausaures Natrum. Man erhält diese Salze, wenn man Kali oder Natrum in tropfbarflüßiger

Blausäure auflöst. Sie lösen sich mit Leichtigkeit in Wasser auf, färben blaue Pflanzensäfte grün, und werden von einer sehr mäßigen Hitze zum Theil zersetzt. (Scheele a. a. O. S. 335).

II. Blausaure Erden.

1. Blausaure Baryterde. Dieses Salz ist in Wasser sehr schwer auflöslich. Die Baryterde wird von der Schwefelsäure und sogar von der Kohlensäure gefällt (a. a. O. S. 336).

2. Blausaure Kalkerde. Wird Kalkerde in Blausäure aufgelöst, die Auflösung filtrirt, und die freie Kalkerde, welche stets zugegen ist, dadurch abgeschieden, daß man so viel tropfbarflüßige Kohlensäure zusetzt, als nöthig ist, um alle Kalkerde aus einem gleichen Volumen Wasser abzuscheiden, so bleibt in der Flüssigkeit eine Verbindung der Blausäure mit Kalkerde zurück. Die filtrirte Flüssigkeit wird in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt. Diese Verbindung wird von allen andern Säuren und den Alkalien zersetzt. Unterwirft man dieses Salz der Destillation, so wird die Blausäure abgeschieden und die Kalkerde bleibt rein zurück (a. a. O. S. 337).

3. Blausaure Talkerde. Bringt man Talkerde in Blausäure, so wird erstere nach Verlauf von einigen Tagen aufgelöst, und blausaure Talkerde gebildet. Die Talkerde wird von den Alkalien, der Kalkerde und dadurch gefällt, daß man diese Zusammensetzung der Luft aussetzt (a. a. O. S. 336).

III. Metallische Salze.

1. Blausaures Blei. Man erhält diese Verbindung, wenn man eine Auflösung des Bleies in Essigsäure mit einer Auflösung des blausauren Kali vermischt. Wird der gelblichweiße Niederschlag, welcher blausaures Blei ist, nachdem er gehörig ausgewaschen und ge-

Digitized by Google

trocknet worden, an und für sich der Destillation unterworfen, so geht bei gelindem Feuersgrade zuerst der größte Theil der Blausäure unzersetzt und vollkommen rein über; hierauf legt sich bei verstärktem Feuer kohlensaures Ammonium an, welches von einem Theile zerlegter Blausäure herkommt, und in der Retorte bleibt eine bläulichtschwarze Masse zurück. Diese verbreitete einen Geruch nach Ammonium, welcher mit dem, des empyreumatischen Oeles vermischt war; auf Papier geschüttet, erhitzte sie sich und entzündete sich mit größerer Lebhaftigkeit, als der gewöhnliche Pyrophor. Während des Verbrennens entweicht häufig Ammonium und das Blei bleibt reducirt zurück. Dieser Rückstand verhielt sich jedoch nur in einem Falle als Selbstzünder; bei Wiederholung des Versuches war er zwar sehr leicht entzündlich, besaß aber doch nicht die Eigenschaft, sich von selbst zu entzünden.

Wurde der bei der trockenen Destillation des blausauren Bleies erhaltene Rückstand in einem Tiegel geglühet, so blieb ziegelrothes Bleioxyde zurück, welches sich bei fortgesetztem Glühen verglaste. Wurde das blausaure Blei mit Wasser in einer Retorte übergossen, und so der Destillation unterworfen, so ging zuerst das Wasser rein über, hierauf entwich die Blausäure vom Blei ganz zerlegt, es bildete sich kohlensaures Ammonium und der Rückstand hatte dieselben Eigenschaften, als der bei der trockenen Destillation erhaltene. Das Wasser muß also bei dieser Operation doch einige Wirkung auf die Blausäure des blausauren Bleies haben, wodurch sie verändert wird, und nicht unzersetzt übergehen kann. Wuttig Versuche über einige blausaure metallische Verbindungen, im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 706 — 710).

2. Blausaures Eisen. Proust hat gezeigt, daß die Blausäure sich sowohl mit dem oxydulirten als oxydirten Eisen verbinden, und zwei verschiedene Salze darstellen könne.

Digitized by Google

a. Blauſaures oxydulirtes Eiſen. Dieſes Salz wird erhalten, wenn man eine Auflöſung des dreifachen aus Blauſäure, Kali und Eiſen beſtehenden Salzes in eine Auflöſung des ſchwefelſauren oxydulirten Eiſens gießt. Das oxydulirte blauſaure Eiſen fällt als ein weißes Pulver zu Boden. Es wird von der Schwefelſäure und Salzſäure nicht verändert. Aus der Luft ſaugt es begierig Sauerſtoff ein, und geht in den Zuſtand des blauſauren oxydirten Eiſens über. Durch Salpeterſäure und oxydirte Salzſäure wird dieſelbe Wirkung hervorgebracht.

b. Blauſaures oxydirtes Eiſen. Bringt man in eine Auflöſung des ſchwefelſauren oxydirten Eiſens oder eines andern oxydirten Eiſenſalzes eine Auflöſung des dreifachen aus Blauſäure, Kali und Eiſen beſtehenden Salzes, ſo wird dieſe Zuſammenſetzung gebildet, *) Ihre Farbe

*) Nach Berthollet (Statique chimique Vol. II. p. 253) iſt die Vorſtellung ganz unrichtig, daß, wenn eine Auflöſung des Eiſens durch blauſaures Alkali gefällt wird, ein genauer Austauſch unter den Beſtandtheilen erfolge, ſo daß alle Blauſäure ſich mit dem Eiſenoxyde, das Alkali hingegen ſich mit der Säure der Eiſenauflöſung verbinde. Dieſes findet keinesweges ſtatt. Man nehme an, das Eiſen ſey in Schwefelſäure aufgelöſ't, ſo wird man, ſelbſt in dem Falle, wenn eine größere Menge Kali vorhanden iſt, als zur Sättigung derſelben erfordert wird, ſtets in der überſtehenden Flüſſigkeit einen Ueberſchuß von Schwefelſäure finden. Wird der Niederſchlag ausgewaſchen, ſo zeigt das erſte Spühlwaſſer Spuren von Säure; ſo wie ſich dieſe verlieren, enthält daſſelbe im Gegentheil blauſaures Alkali, welches bei einem Zuſatz von Säure einen blauen Niederſchlag giebt. Kaum gelingt es, durch ſehr anhaltendes Abwaſchen, eine Flüſſigkeit zu erhalten, die ganz frei von blauſaurem Alkali iſt.

Aus dem Geſagten geht hervor, daß das blauſaure Eiſen mit einer beträchtlichem Menge blauſaurem Kali verbunden iſt, welches auf ſeine Farbe keinen Einfluß hat, oder ſie doch nur ſchwach modificirt. Nach der von Proust gegebenen Vorſchrift würde demnach keinesweges reines blauſaures

be iſt ſchönblau; von den Säuren wird ſie nicht verändert. Der ſchwefelhaltige Waſſerſtoff entzieht ihr Sauerſtoff, und führt ſie in den Zuſtand des erſten Salzes zurück. Wird ſie mit Eiſenfeile vermiſcht, in einem mit Waſſer angefüllten und feſt verſtopften Gefäße aufbewahrt, ſo entzieht das metalliſche Eiſen dem Eiſenoxyde einen Theil ſeines Sauerſtoffes, und das blauſaure oxydirte Eiſen geht in oxydulirtes über (Proust, Ann. de Chim. XXII. 88.).

Hat dieſes Salz einen Ueberſchuß von Eiſenoxyde, ſo iſt ſeine Farbe gelblich. Man erhält dieſe Verbindung, wenn man Alkalien, oder alkaliſche Erden, mit Berlinerblau digerirt. Dieſe Subſtanzen nehmen einen Theil der Säure hinweg, wodurch dieſes Salz gebildet wird.

Schon oben wurde angeführt, daß die Verbindung der oxydirten Salzſäure mit dem oxydirten Eiſen, eine grüne Farbe haben. Es verdient bemerkt zu werden, daß die reine (Scheeleſche) Blauſäure aus keiner Säure das Eiſen fällt, ſondern daß dieſes erſt durch doppelte Wahlanziehung geſchiehet; mithin die Blauſäure dem Eiſen weniger als andre Säuren verwandt zu ſeyn ſcheint, und doch das blauſaure Eiſen von andern Säuren nicht zerlegt wird.

3) Blauſaures Kobalt. Bringt man in eine Auflöſung des Kobaltes in Säuren blauſaures Kali, ſo entſtehen, nach Verſchiedenheit der Oxydationsgrade des Metalles, verſchiedentlich gefärbte Niederſchläge. Aus der Auflöſung des Kobalts in Salpeterſäure fällt ein mehr oder weniger ſchmutzig grüner, aus der Auflöſung des Kobalts in Salzſäure ein bläulichrother Niederſchlag zu Boden.

Eiſen erhalten werden, ſondern dieſes wird noch einen Antheil blauſaures Kali enthalten. Aus dieſem Grunde wird auch der erhaltene Niederſchlag ungleich mehr wiegen, als er nach der vorhandenen Menge Eiſen eigentlich wiegen ſollte.

Digitized by Google

4) Blausaures Kupfer. Das Kupfer wird aus seinen Auflösungen in Säuren durch das dreifache blausaure Kali, mit verschiedenen Schattirungen von Braun gefällt, von denen einige ausnehmend schön sind.

Bei der trockenen Destillation wird nach Wuttig (a. a. O.) die Blausäure zersetzt daraus ausgetrieben, denn die Eisenauflösungen zeigen auch nicht den geringsten Niederschlag in dem Wasser an, worin die übergegangenen Gasarten aufgefangen worden sind. Es erzeugt sich hiebei während der Destillation kein Ammonium. Wird der Rückstand in's Feuer gebracht, so verliert sich der empyreumatische Geruch desselben, und das Kupfer bleibt oxydirt zurück. Wuttig a. a. O.

Das blausaure Kupfer ist kürzlich von Hatchett als Mahlerfarbe empfolen worden, und Versuche, welche Künstler damit angestellt haben, haben gezeigt, daß es sowohl mit Oel als Wasser angerieben, ein braunes Pigment gab, welches, seiner Schönheit und Dauerhaftigkeit wegen, allen bisher bekannten vorzuziehen sey. Nach Hatchett ist folgendes das zweckmäßigste Verfahren, um dieses Pigment zu bereiten. Man löst einen Theil salzsaures oxydirtes Kupfer in zehn Theilen Wasser auf, und setzt so lange von dem dreifachen, aus Blausäure, Kalkerde und Eisen bestehendem Salze hinzu, als noch ein Niederschlag erfolgt. Der wohl ausgewaschene und ohne Wärme getrocknete Niederschlag giebt dieses Pigment (Journ. of the Royal Instit. I. 306.).

5) Blausaures Queckſilber. Man erhält dieses Salz, welches Scheele zuerst dargestellt hat, wenn man rothes Queckſilberoxyde mit Berlinerblau und Wasser kocht. Es krystallisirt in vierseitigen Prismen mit vierseitigen pyramidalen Zuspitzungen, deren Seitenflächen mit den Winkeln des Prisma korrespondiren. Das specifische Gewicht dieses Salzes ist nach Hassenfratz (Ann. de Chim. XXVIII. 15.) 2,76. In Wasser ist es auflöslich.

Digitized by Google

Nach Berthollett kann es sich mit Schwefelsäure und Salzsäure verbinden und dreifache Salze darstellen, welche noch nicht untersucht worden sind.

6. Blausaures Silber. Diese Verbindung wird nach Wuttig bewirkt, wenn man eine Auflösung des Silbers in Salpetersäure mit einer Auflösung des blausauren Kali vermischt. Das blausaure Silber schlägt sie mit grünlich weißer Farbe nieder. Aus dem ausgewaschenen und getrockneten Niederschlage läßt sich durch trockene Destillation die Blausäure gänzlich unzersetzt ausscheiden. Es wird dabei kein Ammonium gebildet. Der Rückstand, welcher während der Behandlung schwarz wird, hat einen etwas empyreumatischen Geruch, der jedoch nicht sehr von dem der Blausäure abweicht. Er ist nicht entzündlich, denn, auf glimmendes Papier gelegt, verlischt letzteres. Das salzsaure, nicht aber das schwefelsaure, Eisen zerlegt dieses Salz.

7. Blausaures Zink. Wird eine Auflösung des Zinkes in Schwefelsäure mit blausaurem Kali gesättigt, so entsteht ein Niederschlag, der blausaures Zink ist, und nach dem Auswaschen und Trocknen eine berggrüne Farbe hat. Wird dieses Salz einer trocknen Destillation unterworfen, so nimmt es anfänglich eine hellbraune Farbe an, die nach und nach ins Dunkelbraune übergeht, und die Blausäure wird ganz zerlegt daraus ausgetrieben. Der in der Retorte befindliche Rückstand, welcher einen empyreumatischen Geruch hat, bricht, wenn er bei'm Zutritte der Luft auf glühende Kohlen gebracht wird, in Flamme aus, und es bleibt weißes Zinkoxyde zurück. Wuttig a. a. O.

8. Blausaures Zinn. Man erhält dieses Salz, wenn man salzsaures Zinn mit blausaurem Kali, in flüssigem Zustande, zusammenbringt. Das blausaure Zinn fällt zu Boden, und hat, nachdem es ausgewaschen und getrocknet worden, eine hellbraune Farbe. Bei der trockenen Destillation dieses Salzes, wird die Säure, gänzlich

zerſetzt, daraus vertrieben, und läßt man die übergehenden Gasarten in Waſſer ſtreichen, in welchem etwas ſalzſaures Eiſen aufgelöſ't iſt, ſo ſchlägt ſich das Eiſen daraus nieder. Dieß ſcheint zu beweiſen, daß ſich während der Deſtillation ätzendes Ammonium gebildet habe, welches ſich mit der Salzſäure des ſalzſauren Eiſens vereinigt hat. Im Retortenhalſe legt ſich kohlenſaures Ammonium in geringer Menge an. Der Rückſtand ſieht dunkelbraun aus, riecht etwas empyreumatiſch, und läßt ſich im Feuer nicht entzünden. Salzſaures Eiſen zerſetzt dieſes Salz, nicht aber das ſchwefelſaure.

Was die übrigen blauſauren metalliſchen Salze betrifft, ſo weiß man von ihnen weiter nichts, als die Farbe der Niederſchläge, welche entſtehen, wenn blauſaures Kali in eine Auflöſung dieſes oder jenes Metalles gebracht wird.

Aus den geſättigten Auflöſungen des Manganeſiums fällt das blauſaure Kali einen weißen Niederſchlag. Bei'm Manganeſium wird der Niederſchlag durch einen Ueberſchuß des Fällungsmittels wieder aufgelöſ't. Sowohl in der Auflöſung der Molybdänſäure, als in der des molybdänſauren Kali, bringt die Auflöſung des blauſauren Kali einen braunrothen Niederſchlag hervor. Die Nickelauflöſung liefert unter ähnlichen Umſtänden einen leinblüthfarbnen Niederſchlag, welcher bei'm Austrocknen purpurroth wird. Titan wird aus ſeinen Auflöſungen, nach Klaproth, mit einer aus Grasgrün und Braun gemiſchten Farbe niedergeſchlagen; nach Lowitz mit einer gelbbraunen, und die Farbe des Niederſchlags ſoll nur in dem Falle grünlich ſeyn, wenn das Titan Eiſen enthält. Das Uran wird aus ſeinen Auflöſungen durch blauſaures Kali als ein rothbraunes Pulver gefällt, welches im Aeußern mit dem Spießglanzkermes Aehnlichkeit hat. Das Wismuth bildet mit dem blauſauren Kali einen gelblichen Niederſchlag.

Digitized by Google

B. Dreifache Salze.

Diese Salze werden gebildet, indem sich außer einer alkalischen oder erdigen Grundlage, noch Eisenoxyde mit der Blausäure verbindet.

1. Blausäure, Ammonium und Eisenoxyde. Man erhält dieses Salz nach Meyer (J. F. Meyer vom ungelöschten Kalche S. 304.), wenn man in wohlverstopften Gefäßen einige Tage lang acht Theile wäßrigen Salmiakspiritus mit einem Theile Berlinerblau digerirt, bis dieses ganz grau erscheint. Die Flüssigkeit, welche eine weingelbe Farbe hat, wird filtrirt, aus einer Retorte die Hälfte derselben überdestillirt, worauf der Rückstand das dreifache blausaure Ammonium (die flüchtige Blutlauge, Meyers Probefeuchtigkeit) liefert. Nach Wenzel erhält man es ohne Destillation (Wenzel ü. d. Verw. S. 412.), wenn man in reines tropfbarflüßiges Ammonium so lange Berlinerblau einträgt, bis dieses seine Farbe nicht mehr verändert.

Er krystallisirt in flachen sechsseitigen Krystallen, die in Wasser unauflöslich sind und an der Luft zerfließen. In der Hitze wird dieses Salz, so wie die übrigen blausauren Salze, zersetzt (Woulfe, Journ. de Phys. XXXVI. 101.).

Nach van Mons ist dieses Salz kein dreifaches Salz, indem überhaupt die Blausäure mit dem Ammmonium und Eisenoxyde kein dreifaches Salz bildet, sondern blausaures Ammonium (Journ. de Chim. III. 280.).

2. Blausäure, Kali und Eisenoxyde. Dieses Salz, welches auch phlogistisirtes Alkali, Blutlaugensalz, blausaures Alkali u. s. w. genannt wird, hat vorzüglich die Aufmerksamkeit der Chemisten beschäftigt, indem es das vorzüglichste Reagens ist, um die Gegenwart metallischer Substanzen zu entdecken.

Vorzüglich hat man sich aber desselben bedient, um das Daseyn und die Menge des Eisens in einer Auflö-

Digitized by Google

ſung auszumitteln. Aus dieſem Grunde waren die Chemiſten von jeher bemüht, Verfahrungsarten aufzufinden, um dieſes Salz immer von einem gleichen Grade der Reinheit zu erhalten; ja da man die Einmiſchung des Eiſengehalts in dieſem Salze in die erhaltene Reſultate beſorgte, ſo hat man manchen vergeblichen Verſuch angeſtellt, daſſelbe ganz eiſenfrei darzuſtellen; bis man endlich ſich von der Unmöglichkeit dieſes Bemühens überzeugte, indem der Eiſengehalt zur Weſenheit deſſelben gehöret.

Es würde zu weitläuftig ſeyn, hier umſtändlich alle die verſchiedenen Bereitungsarten aufzuzählen, die von Chemiſten verſucht worden ſind, um dieſes Salz eiſenfrei darzuſtellen; um ſo mehr, da mehrere dem beabſichtigten Zwecke keinesweges entſprechen. Wer ſich übrigens hiervon unterrichten will findet in der Encyclopedie Methodique, Chimie Vol. I. 225 et suiv. die nöthigen Nachweiſungen. Auch erzählt Richter die blutſaure Mühe (welche ihm einen Grund an die Hand giebt, das blauſaure Kali, blutſaures zu nennen), welche er angewandt hat, ein eiſenfreies, kryſtalliſirtes blauſaures Kali darzuſtellen, umſtändlich, in ſeiner neuen Ausgabe von Macquer's Wörterbuch B. I. S. 144 ff. Vorausgeſetzt, daß man alle zufällige Verunreinigungen durch fremdartige Subſtanzen vermieden habe, giebt es noch zwei Umſtände, auf welche man bei Bereitung dieſes Salzes die nöthige Aufmerkſamkeit richten muß, weil widrigenfalls demſelben die zu chemiſchen Prüfungen erforderliche Genauigkeit fehlen würde. Man muß verhüten, 1) daß kein Ueberſchuß von Kali vorhanden ſey, oder, was auf eins hinauskommt, daß mit dieſem Salze kein freies Kali vermiſcht ſey; 2) daß nicht ein Ueberſchuß von Eiſenoxyde zugegen ſey, und ſich ein Theil des blauſauren Eiſens im Zuſtande des gelben blauſauren Eiſen befinde, mit welchem das blauſaure Kali gleichfalls eine große Verwandtſchaft hat.

Ein Ueberſchuß von Kali bringt zwei Nachtheile her-

vor. Es werden dadurch einmal diejenigen erdigen Salze gefällt, welche sich leicht mit einem Ueberschuß von Säure verbinden, und nur vermöge dieses Ueberschusses auflöslich sind. Dem gemäß werden die Alaunerde, Zirkonerde und Baryterde unter den angeführten Umständen gefällt werden. Dieses veranlaßte den Irrthum, daß einige die Baryterde und Alaunerde für durch das dreifache blausaure Kali fällbare Erden hielten, woraus man denn ferner auf die metallische Natur derselben schloß. Meyer hat zuerst (Crell's chem. Annal. 1786 B. II. S. 142.) auf diese Täuschung aufmerksam gemacht.

Ein zweiter Nachtheil, den ein Ueberschuß von Kali hervorbringt, ist dieser. Das blaue blausaure Eisen, welches in diesem dreifachen Salze enthalten ist, wird dadurch nach und nach zersetzt, und es wird in gelbes blausaures Eisen, oder in blausaures Eisen mit einem Ueberschuß der Basis verwandelt.

Ist in dem dreifachen aus Blausäure, Kali und Eisenoxyde bestehendem Salze gelbes blausaures Eisen enthalten, so äußert dieses eine Verwandtschaft zur Blausäure, die, wenn sie auch geringer als die des Kali ist, doch immer noch in Betracht kommt. Auf der andern Seite besitzt das Kali mit jeder andern Säure eine größere Verwandtschaft als mit der Blausäure. Wird demnach dieses Salz der Luft ausgesetzt, so zersetzt die in der Atmosphäre befindliche Kohlensäure, unterstützt durch die Anziehung, welche zwischen dem gelben blausauren Eisen und der Blausäure statt findet, das in dem dreifachen Salze enthaltene blausaure Kali, worauf das gelbe blausaure Eisen sich in dem Zustande des Berlinerblaues ausscheidet. Jede andre Säure bringt dieselbe Wirkung zuwege. Ein so beschaffenes Salz würde in jeder Mischung, welche eine Säure enthielte, die Gegenwart des Eisens anzeigen, indem die Säure das Niederfallen des Berlinerblaues bestimmen würde: es würde demnach nicht mit einigem Zutrauen als Reagens gebraucht werden können.

Digitized by Google

Man entgeht allen diesen Unvollkommenheiten, wenn man sich dieses dreifache Salz nach folgender, von Klaproth herrührenden Vorschrift bereitet (Crell's chemische Annal. J. 1785. B. I. S. 405 ff):

Man verschafft sich durch die bekannten Verfahrungsarten ein möglichst reines Kali, löst dieses in sechs Theilen Wasser auf, und filtrirt die Auflösung noch warm.

Die filtrirte Auflösung wird in einen Glaskolben geschüttet und in ein Sandbad gestellt, das bis zu 170° oder 180° erhitzt worden: alsdann wird nach und nach von dem besten, feinzerriebenen Berlinerblau so lange in die Auflösung eingetragen, als noch die blaue Farbe desselben in eine graue verwandelt wird. Das verdunstete Wasser wird durch neues ersetzt. Nach erfolgter Filtrirung wird die Hitze bis zu 212° verstärkt, und eine halbe Stunde die Mischung in dieser Temperatur erhalten.

Man setzt der filtrirten Flüssigkeit, welche Blutlauge genannt wird, so lange mäßig verdünnte Schwefelsäure zu, als noch ein Niederschlag erfolgt, filtrirt sie dann abermals und wäscht den Niederschlag aus.

Die filtrirte Flüssigkeit wird durch Verdunsten bis auf den vierten Theil gebracht, und dann zum Krystallisiren hingestellt. Nach einigen Tagen schießen gelbe, kubische, oder rautenförmige Krystalle an, welche mit etwas schwefelsaurem Kali und Eisenoxyde vermischt sind. Man liest die gelben Krystalle aus, trocknet sie auf Löschpapier, und löst sie auf's neue in vier Theilen kaltem Wasser auf, um das schwefelsaure Kali zu entfernen.

Man prüft wenige Tropfen dieser Auflösung mit Barytwasser, um auszumitteln, ob noch ein Rückhalt von Schwefelsäure vorhanden sey; findet man diesen, so wird der Auflösung überhaupt etwas Barytwasser zugesetzt. Die schwefelsaure Baryterde, welche sich unter diesen Umständen gebildet hat, wird durchs Filtrum abgeschieden, und die Flüssigkeit wird hierauf einige Tage lang zum Krystallisiren hingestellt. Sind die anschießenden Krystalle

Digitized by Google

von blaßweingelber Farbe, und zeigen sich auf denselben, wenn sie mit Salzsäure besprengt werden, keine blaue Streifen, so haben sie die erforderlichen Eigenschaften; sollten hingegen, bei der erwähnten Behandlung, blaue oder grüne Streifen zum Vorschein kommen, so muß man sie auf's neue auflösen und sie krystallisiren lassen.

Die Krystalle werden in wohl verschlossenen gläsernen Gefäßen gegen den Zutritt der Luft geschützt. Man kann auch wohl in dieser Absicht die Gefäße mit Alkohol anfüllen.

Will man sich dieses Salzes zu Versuchen bedienen, so muß man den Eisengehalt auf das genaueste bestimmen. Zu dem Ende wiegt man eine bestimmte Menge der Krystalle ab, und glühet sie in einem Tiegel von feinem Silber oder Platin so lange, bis alle Blausäure zersetzt worden, löst das rückständige Kali in Wasser auf, sammelt das Eisenoxyde auf dem Filtrum, wäscht es aus und glühet es. Oder man digerirt hundert Theile blausaures Kali, mit 400 Theilen Wasser und 200 Theilen Schwefelsäure, sammelt das niedergeschlagene Eisen auf dem Filtrum, wäscht es aus und glüht es nach dem Trocknen.

Dieses Oxyde bewirkt bei der Anwendung des eisenhaltigen blausauren Kali gleichfalls einen Niederschlag als Berlinerblau, dessen Gewicht das Doppelte von dem des Oxyde ist. Dieses Gewicht muß demnach von dem, welches die durch dieses Salz bewirkten metallischen Niederschläge angeben, abgezogen werden. Es ist daher auch nöthig, daß man das Gewicht dieses Salzes, welches man zu einer bestimmten Fällung angewendet hat, genau kenne.

Henry hat vor einiger Zeit (Nicholson's Journ. IV. 51.) eine andre Bereitungsart dieses Salzes bekannt gemacht; sie ist aber zu kostspielig, als daß sie allgemein angewendet werden könnte. Man macht zuerst ein dreifaches, aus Blausäure, Baryterde und Eisenoxyde bestehendes Salz, löst dieses in Wasser auf und setzt zu demselben so lange kohlensaures Kali, bis die Auflösung die

Digitized by Google

Farbe des gerötheten Lackmuspapiers nicht mehr verändert. Hierauf stellt man die Mischung eine halbe Stunde lang in Digestionswärme, filtrirt sie und verdunstet sie langsam, worauf das dreifache blausaure Kali krystallisirt.

Die Krystalle dieses Salzes sind Würfel oder Parallelepipeden. Sie sind durchsichtig, haben eine weingelbe Farbe. Das Wasser löst sie auf; diese Auflösung bildet die gereinigte Blutlauge. In Alkohol sind sie unauflöslich. Sie enthalten, wenn sie nach der oben von Klaproth angegebenen Vorschrift bereitet werden, ungefähr 10 Prozent Eisenoxyde.

Wendet man statt des Kali Natrum an, so ist der einzige Unterschied der zwischen dem unter diesen Umständen bereiteten Salze und dem vorhergehenden statt findet, nur im äußern Ansehn zu suchen. Die Krystalle dieses Salzes sind größer, als bei'm dreifachen, aus Blausäure, Kali und Eisenoxyde bestehenden Salze; allein ihre Figur ist noch nicht genau bestimmt worden.

3. Blausäure, Baryterde und Eisenoxyde. William Henry (Nicholson's Journ. III. 170.) hat zuerst eine genauere Beschreibung dieses Salzes geliefert. Man erhält es, wenn man in heißes Barytwasser so lange Berlinerblau einträgt, als dieses noch entfärbt wird. Wird die Flüssigkeit hierauf filtrirt und verdunstet, so krystallisirt dieses Salz.

Die Krystalle sind Prismen mit rhomboidalen Seitenflächen; ihre Farbe ist gelb. In ihrer Auflösung erfordern sie von kaltem Wasser ungefähr 1920, von kochendem 100 Theile. In der Glühhitze werden sie, indem die Säure zerstört wird, zersetzt. Sie sind sowohl in Salpetersäure als Salzsäure auflöslich; von der Schwefelsäure wird ein Niederschlag bewirkt, welcher schwefelsaure Baryterde ist.

4. Blausäure, Kalkerde und Eisenoxyde. Man bereitet dieses Salz folgendermaßen. Auf zwei Theile des im Handel vorkommenden Berlinerblaues, das vorher mit der erforderlichen Menge Wasser ausgewaschen worden,

Digitized by Google

um alle demselben fremdartigen Salze abzuscheiden, werden ungefähr 56 Theile Kalkwasser gegossen, und die Mischung einige Zeit gekocht, damit alle Kalkerde mit Blausäure gesättigt werde. Hievon überzeugt man sich dadurch, daß man ein mit Curcuma gefärbtes Papier in die Flüssigkeit taucht, welches im Fall der Sättigung nicht verändert wird.

Die filtrirte Flüssigkeit, welche das dreifache blausaure Salz aufgelöst enthält, hat eine grünlichgelbe Farbe. Ihr specifisches Gewicht beträgt 1,005, und sie hat einen unangehmen bittern Geschmack. Wird sie zur Trockene verdunstet, so erhält man kleine krystallinische Körner, die sich, ohne in ihrer Grundmischung verändert zu werden, in Wasser auflösen. Im Alkohol sind sie unauflöslich.

Man kann sich dieses Salzes gleichfalls als Reagens bedienen, es besitzt aber vor dem dreifachen blausaurem Kali keine Vorzüge, ja es ist nicht einmal da anzuwenden, wo das Eisen in Verbindung mit Schwefelsäure vorkommt, indem die unter diesen Umständen zugleich mit gebildete schwefelsaure Kalkerde, wegen ihrer Schwerauflöslichkeit, gleichfalls zu Boden fällt. Girtanner in Crell's neuesten Entdeckungen B. X. S. 108 ff. Hagen, chem. Annal. 1784. B. I. S. 303. Encycl. Method. Chim. I. 242.

5. Blausäure, Strontianerde und Eisen. Dieses Salz wird auf dieselbe Art wie das dreifache, aus Blausäure, Baryterde und Eisen bestehende Salz bereitet, nur krystallisirt es nicht so schnell wie dieses. Wird die Lauge, welche dasselbe enthält, durch Verdunsten zur Trockene gebracht, so zerfließt es nicht, und wird von weniger als vier Theilen kalten Wassers aufgelöst. W. Henry, Nicholson's Journ. III. 170.

6. Blausäure, Talkerde, Eisenoxyde. Wird ein Gemenge aus gleichen Theilen gebrannter Talkerde, und dem blausauren eisenhaltigen Kali, mit Wasser digerirt, so erhält man eine goldgelbe Flüssigkeit, welche das

Digitized by Google

dreifache, aus Blausäure, Talkerde und Eisenoxyde bestehende Salz enthält. Bei'm Verdunsten der Flüssigkeit erhielt Hagen (Crell's Annal. 1784 B. I. S. 291.) einige sehr kleine Krystalle, welche ihm Würfel zu seyn schienen, und eine unförmliche, an der Luft zerfließende Salzmasse. Auch durch Glühen der Talkerde mit getrocknetem Blute läßt sich ein ähnliches Salz bilden, welches durch Wasser aus der geglüheten Masse ausgezogen, und dann zum Krystallisiren gebracht werden kann.

Man sehe Grens Geschichte der Blutlauge in Crell's Beiträgen zu den chemisch. Annal. B. IV. St. I. S. 95. Berthollet, Memoire sur l'acide prussique. Annal. de Chim. T. I. p. 30 et suiv. Uebersetzt in Crell's Annal. 1795 B. I. S. 166. Derselbe in Crell's Annal. B. I. S. 70 ff. Bonjour Experiences sur la formation du principe colorant prussique. Journ. de l'Ecole Polytechn. Cahier. III. p. 456. Vauquelin, Observation sur la formation de l'acide prussique. Journ. de la Societé des Pharmaciens, T. I. p. 123 et suiv. Deutsch in Scheerer's Journ. der Chem. B. II. S. 621 ff. und S. 226 ff. Buchholz, Bemerk. bei einigen Versuchen über die Reinigung der blausauren Salze von Eisen. In seinen Beitr. zur Chemie II. N. XV. S. 81.

Blei. Plumbum. *Plomb.* Das Blei ist ein Metall von bläulicht weißer Farbe, welches, da es sich auf eine sehr leichte Art aus den Erzen, in denen es enthalten, ausschmelzen läßt, den Menschen seit den frühesten Zeiten bekannt war. Wenn es eben ausgeschmolzen worden, oder auf dem frischen Schnitte, ist es sehr glänzend; dieser Glanz verliert sich aber bald, wenn es mit der atmosphärischen Luft in Berührung ist, und es wird unscheinbar. Es hat einen schwachen, jedoch unangenehmen Geschmack. Nur dann, wenn es gerieben wird, bemerkt man einen eigenthümlichen Geruch an demselben. Die Finger und das Papier färbt es bläulicht.

Digitized by Google

Seine Härte ist unbeträchtlich, denn es nimmt Eindrücke vom Nagel an, läßt sich biegen und mit dem Messer schneiden. Sein specifisches Gewicht beträgt nach Brisson 11,352. Durch Hämmern wird dasselbe nicht vermehrt, auch wird es dadurch nicht härter.

Unter dem Hammer streckt es sich zu dünnen Blättern. Man kann es auch zu Drathe ziehen, jedoch ist die Ziehbarkeit desselben unbeträchtlich. Ein Bleidrath, der $\frac{1}{10}$ Zoll im Durchmesser hat, kann nach Muschenbrök nicht mehr als $29\frac{1}{4}$ Pfund tragen; nach Sickingen trägt ein Bleifaden von $\frac{1}{12,6}$ Zoll im Durchmesser, ohne zu zerreißen, nicht mehr als 18,4 Pfund. Die Zähigkeit desselben ist demnach sehr geringe. Das Blei ist ohne Klang, jedoch findet man, daß Stücke desselben, welche in Gestalt eines Kugel-Segments ausgegossen werden, klingen.

Im Feuer kommt es leicht in Fluß: nach Newton bei einer Temperatur von 540° Fahr., nach Guyton bei 594°. Wird es lange Zeit im Fluß erhalten, so wallt es auf und verdunstet. Bei'm langsamen Erkalten krystallisirt das geschmolzene Blei. Mongez der Jüngere, beschreibt diese Krystalle als vierseitige Pyramiden, welche auf einer Seite liegen, und von denen jede Pyramide aus drei verschiedenen Lagen zu bestehen scheint. Pajot erhielt polyedrische Krystalle von zwei und dreißig Flächen, welche durch das Zusammenstoßen von sechs vierseitigen Pyramiden gebildet wurden (Journ. de Phys. XXXVIII. 53.). Mongez bemerkte noch, daß die Krystallisation des Bleies um so besser erfolgt, wenn dasselbe mehrere Mal nach einander geschmolzen worden.

Wird das ausgeschmolzene Blei in einen heißen Mörser gegossen, langsam abgekühlt, und während des Abkühlens mit einem Stocke unabläßig gerührt, so kommt es in einen Zustand, in welchem die Theile fast nur wie feuchter oder fetter Sand zusammenhängen. Wird es nun schnell umgerührt, so wird der größte Theil desselben in einen Zustand wie grober Sand gebracht. Man nennt

Digitized by Google

diese Operation das Körnen oder Granuliren eines Metalles. Man verrichtet sie auch, indem man das Metall in eine hölzerne mit Kreide ausgestrichene Büchse schüttet, und diese, nachdem sie mit dem Deckel verschlossen worden, einige Zeit hindurch stark schüttelt.

In Platten gießt man das Blei, indem man es aus einem Kasten, durch eine lange wagerechte Ritze laufen läßt, während der Kasten längs der Tafel hin gezogen wird, wo das geschmolzene Blei zurück bleibt und fest wird. Die Chinesen gießen, nach dieser Art, das Blei ungemein dünn auf Tücher aus, und füttern mit diesen Platten ihre Theekästchen.

Blei, das lange Zeit der Einwirkung der Luft ausgesetzt ist, oxydirt sich; es entstehen Schuppen auf der Oberfläche desselben; ja die ganze Masse wird oxydirt, wenn das Metall aus sehr dünnen Schichten bestehet. Doch schützt bei dickeren Massen, die auf der Oberfläche gebildete Rinde, das darunter liegende Metall.

Wird das Blei einige Zeit bei'm Zutritte der Luft im Fluß erhalten, so verliert es seinen Glanz, und überzieht sich mit einem Häutchen von schmutzig grauer Farbe. Diese Erscheinung ist gleichfalls eine Oxydation, und rührt von der Verbindung des Sauerstoffes der Atmosphäre mit dem Metalle her. Diese angeführte Wirkung ist aber nur auf die Oberfläche beschränkt; denn dieses Häutchen schützt die darunter liegenden Theile vor fernerer Veränderung. Nimmt man das Häutchen hinweg, so bildet sich schnell ein neues und so fort, so daß sich die ganze Masse des Bleies in diese Substanz verwandeln läßt. Werden diese Häutchen in einem offenen Gefäße, unter steiem Umrühren, kurze Zeit erhitzt, so werden sie in ein grünlichgraues Pulver verwandelt.

Man kennt bis jetzt vier verschiedene Grade der Oxydation, welche das Blei einzugehen fähig ist; die dadurch gebildete Oxyden sind aber noch nicht mit der erforderlichen Genauigkeit untersucht worden.

Digitized by Google

Wird Blei in Salpetersäure aufgelöst, die gehörig koncentrirte Auflösung zum Krystallisiren gebracht, und werden die erhaltenen Krystalle mit metallischem Blei gekocht; so erhält man schuppige, glänzende Krystalle von gelber Farbe, welche sehr auflöslich in Wasser sind. Diese Krystalle sind nach Proust eine Verbindung der Salpetersäure mit dem Blei, welches sich auf der niedrigsten Stufe der Oxydation befindet. Sie sind sehr auflöslich in Wasser; das Bleioxyde kann durch Kali aus dieser Auflösung gefällt werden (Journ. de Phys. LVI. 206.).

Das Oxyde vom zweiten Grade wird erhalten, wenn man in eine Auflösung des Bleies in Salpetersäure aufgelöstes Kali schüttet. Es fällt ein gelbes Pulver zu Boden, dieses ist das Bleioxyde vom zweiten Grade. Hundert Theile desselben enthalten nach Proust: 91 Blei und 9 Sauerstoff (Journ. de Phys. a. a. O.). Die Häutchen, welche sich auf dem schmelzenden Blei bilden, und durch längeres Rühren in ein grünlichgraues Pulver verwandelt werden, sind nach Proust in diesem Zustande eine Mischung aus diesem Oxyde und metallischem Blei. Die grüne Farbe rührt von der Mischung des gelblichen und blauen Pulvers her. Fährt man fort, diese Häutchen einige Zeit in einem offenen Gefäße zu erhitzen, so absorbirt es eine größere Menge Sauerstoff; es nimmt eine gelbe Farbe an, und führt im Handel den Namen Massicot. Unter den angeführten Umständen absorbirt der metallische Theil des Pulvers gleichfalls Sauerstoff, und das Ganze wird in das Oxyde vom zweiten Grade verwandelt.

Wird das Massicot zu einem feinen Pulver gerieben, und in einen Ofen gebracht, in welchem die Oberfläche desselben stets mit der Flamme des Brennmaterials in Berührung ist, wobei die Masse stets umgerührt wird, um auch die tiefer liegenden Theilchen auf die Oberfläche zu bringen, so verwandelt sich nach ungefähr 48 Stunden das gelbe Oxyde in ein andres von rother Farbe, welches als Malerfarbe gebraucht wird, und den Namen Men-

Digitized by Google

nige führt. Man sehe diesen Artikel. Das rothe Bleioxyde ist das Oxyde vom dritten Grade. Die Menge des Sauerstoffes in diesem Oxyde wird höchst verschieden angegeben. Buchholz fand nicht mehr als 8 Procent, Vauquelin 9; andere geben 16, noch andre 15, Wallerius und Wasserberg endlich 20 Procent an.

Uebergießt man rothes Bleioxyde mit Salpetersäure, deren specifisches Gewicht 1,260 ist; so löst die Säure 0,85 Theile davon auf, 0,15 bleiben aber unaufgelöst, als ein schwaches, oder vielmehr dunkelbraunes Pulver zurück; dieses ist Blei mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden.

Scheele hat zuerst auf dieses Oxyde aufmerksam gemacht (Scheele phys. chem. Schr. B. II. S. 90.); Proust gab eine zweckmäßigere Methode dasselbe zu bereiten an, welche Vauquelin noch verbessert hat. Diese verbesserte Bereitungsart ist folgende: Man schüttet rothes Bleioxyde in ein Gefäß, welches zum Theil mit Wasser angefüllt ist, und läßt gasförmige oxydirte Salzsäure durch dasselbe hindurchgehen. Das Oxyde wird immer dunkler, zuletzt löst es sich ganz auf. Es wird hierauf Kali in die Auflösung geschüttet, worauf das braune Bleioxyde zu Boden fällt. Bei dieser Behandlung geben 100 Theile rothes Bleioxyde 68 Theile braunes Oxyde (Fourcroy Syst. des Conn. chim. IV. 91. Auszug B. II. S. 355.). Durch die Behandlung mit Salpetersäure werden hingegen, nach Proust, aus 200 Theilen rothem Bleioxyde nur 15 Theile braunes Oxyde erhalten, doch ist dieses Verhältniß keinesweges beständig, man erhält bald mehr, bald weniger. Vorzüglich kommt es hiebei auf den Grad der Koncentration der Salpetersäure an: die, welche Proust bei seinem Versuche anwandte, hatte ein specifisches Gewicht von 1,260. Hundert Theile von diesem Oxyde enthalten: 97 Blei und 21 Sauerstoff. Die Farbe von diesem Oxyde ist glänzend fuchsbraun. Bei'm Erhitzen desselben

ſelben entweicht Sauerſtoffgas, das Oxyde wird gelb, und wird bei fortwährender Einwirkung des Feuers in Bleiglas verwandelt. Wird es in einem Mörſer mit Schwefel zuſammengerieben, ſo entzündet ſich der Schwefel und brennt mit glänzender Flamme. Wird es auf glühenden Kohlen erhitzt, ſo wird das Blei reducirt.

Thomſon nimmt (Nicholson's Journ. N. 32. p. 280 etc., überſetzt im neuen allgem. Journ. der Chemie, B. IV. S. 92 ff.) nur drei verſchiedene Bleioxyden an. Das gelbe, welches nach ihm aus 90,5 Blei und 9,5 Sauerſtoff beſtehet, das rothe, welches 88 Blei und 12 Sauerſtoff, und das braune, welches 80 Blei und 20 Sauerſtoff enthält. Er leugnet das Daſeyn von Prouſt's Bleioxyde mit dem Minimum von Sauerſtoff. Man ſehe übrigens die Erinnerungen von Gehlen gegen Thomſon a. a. O. S. 112 ff.

Alle Bleioxyden laſſen ſich in eine Art Glas, das Bleiglas, verglastes Bleioxyde genannt wird, verwandeln. Bei dieſer Veränderung ſcheinen ſich die Oxyden mit einem größeren Antheile Sauerſtoff zu verbinden, wenigſtens ſcheint das Bleiglas mehr Sauerſtoff zu enthalten, als das rothe Oxyde; denn wenn man dieſes heiß der Luft ausſetzt, ſo verliert es nach und nach ſeine rothe Farbe, und nimmt, wie das Bleiglas, eine gelbe Farbe an. Das Bleiglas iſt ein vorzügliches Schmelzmittel, und befördert die Verglaſung ungemein. Kein Gefäß widerſteht demſelben auf die Dauer, es durchdringt ſie alle. Pott bemerkt, daß ſich das geſchmolzene Bleiglas nicht drei Viertelſtunden lang in dem feſteſten, ſtrengflüßigſten Schmelztiegel erhalten laſſe, und Macquer ſagt, daß man aus dieſem Grunde faſt kein reines Bleiglas darſtellen könne. Unter den Maſſen, welche dem Durchdringen des Bleiglaſes am kräftigſten widerſtehen, nimmt hartes oder ſtark gebranntes Porcellan eine der erſten Stellen ein; jedoch werden auch die aus dieſer Maſſe verfertigten

Digitized by Google

Gefäße bald genug von dem schmelzenden Bleiglase durchdrungen.

Die Gewichtszunahme, welche das Blei bei den Oxydationsprozessen erleidet, erregte schon in früheren Zeiten die Aufmerksamkeit der Scheidekünstler. Johann Rey ahnte zuerst die wahre Ursache dieses Phänomens; allein seine Nachfolger verfolgten diese Ideen nicht weiter, bis endlich Lavoisier die Vermuthungen von Rey zur Gewißheit erhob, und zeigte, daß diese Gewichtszunahme von einem Stoffe herrühre, der von der Luft hergegeben würde, und sich mit dem Metalle vereinige.

Der Wasserstoff und Kohlenstoff wirken auf das metallische Blei nicht; ganz anders verhält es sich mit den Oxyden dieses Metalles. Sogar in der Kälte werden die Bleioxyden durch das Wasserstoffgas, wenn dasselbe mit ihnen lange Zeit in Berührung bleibt, in den metallischen Zustand zurückgeführt; dasselbe findet statt, wenn man diese Oxyden mit kohlenstoffhaltigen Substanzen der Wirkung des Feuers aussetzt. Ueberhaupt werden keine metallische Oxyden so leicht reducirt, als die Bleioxyden; der Sauerstoff muß demnach nicht sehr fest an denselben haften.

Mit dem Schwefel läßt sich das Blei verbinden, wenn man entweder beide Substanzen schichtweise in einen Schmelztiegel einträgt, und das Ganze der Einwirkung des Feuers aussetzt; oder wenn man Schwefel nach und nach auf schmelzendes Blei wirft. Nach Junker und Wallerius soll man, um diese Verbindung zu erhalten, fünf Theile granulirtes Blei gegen zwei Theile Schwefel; nach Baumé zwei bis drei Theile Blei gegen einen Theil Schwefel nehmen. Das schwefelhaltige Blei ist spröde, glänzend, von dunkel blaugrauer Farbe und weit leichtflüßiger als reines Blei. Es hat ein faseriges Gefüge, ist im Innern streifig, sehr zerbrechlich, und ähnelt, wenigstens in Ansehung der Farbe, dem natürlichen schwefelhaltigen Blei (Bleiglanz). Die Bestandtheile des künstlichen schwefelhaltigen Bleies sind nach

Wenzel: 86,8 Blei, 13,2 Schwefel (Wenzel v. d. Verw. S. 394.).

Noch ist es nicht ausgemacht, ob sich die Oxyden dieses Metalles mit dem Schwefel verbinden lassen. Erhitzt man beide mit einander, so scheint es, als wenn das Oxyde in den metallischen Zustand zurückgeführt und schwefelhaltiges Blei gebildet werde. Auch wenn man schwefelhaltiges Wasserstoffgas mit den Bleioxyden in Berührung bringt, erfolgt eine Reduktion derselben. Ihre Farbe wird schwarz, und das schwefelhaltige Wasserstoffgas verliert seinen Geruch und seine Eigenschaften. Aus diesem Grunde empfiehlt Fourcroy das rothe Bleioxyde zur Zersetzung der schwefelwasserstoffhaltigen Wässer, indem aus der Menge des schwefelhaltigen, oder vielleicht auch schwefelwasserstoffhaltigen Bleies, welche gebildet wird, sich die Menge des in dem Wasser befindlichen Schwefels, und hieraus auch die des Wasserstoffes würde bestimmen lassen.

Mit dem Phosphor läßt sich, den Versuchen von Pelletier zufolge, das Blei dadurch verbinden, daß man Phosphor auf im Fluß stehendes Blei wirft; oder Phosphor und Blei aus einer Retorte destillirt. Das phosphorhaltige Blei hat eine bläulicht silberweiße Farbe und ein blättriges Gefüge; hämmert man es auf dem Ambos, so trennt es sich in Blättchen. Mit dem Messer läßt es sich schneiden. An der Luft verliert das phosphorhaltige Blei in kurzer Zeit seinen Glanz. Wird es vor dem Löthrohre erhitzt, so verbrennt der Phosphor auf der Oberfläche des schnellschmelzenden Metallkornes, und das Blei wird äußerst langsam oxydirt. Im Schmelztiegel kommt es in einen unvollkommnen, teigigen Fluß, so daß es weniger schmelzbar ist, als die beiden Bestandtheile, aus welchen es gebildet wurde, einzeln genommen. Während des Schmelzens sondert sich stets ein Theil Phosphor ab, welcher auf der Oberfläche der schmelzenden Masse verbrennt. Seine Bestandtheile sind im Hundert: 88 Blei, 12 Phosphor (Pelletier, Ann. de Chim. XIII. 114.

Digitized by Google

Mit dem Stickstoffe geht das Blei keine Verbindung ein.

Das Wasser äußert keine unmittelbare Wirkung auf das Blei, befördert aber die Oxydation desselben durch atmosphärische Luft. Wird Blei ununterbrochen mit Wasser benetzt, der atmosphärischen Luft ausgesetzt, so oxydirt es sich ungleich schneller, als dieß sonst der Fall seyn würde. Dieses veranlaßt die weiße Kruste, welche man in bleiernen Wasserbehältern an denen Stellen wahrnimmt, wo die Oberfläche des Wassers mit der äußern Luft in Berührung kommt.

Die Erden und Alkalien äußern auf das metallische Blei keine Wirkung: jedoch befördern die Alkalien, wegen der großen Anziehung, welche sie gegen die Oxyden dieses Metalles haben, die Oxydation derselben durch die atmosphärische Luft. Die kaustischen feuerbeständigen Alkalien lösen die Bleioxyden auf. Dieses findet statt, wenn einer Bleiauflösung Alkalien im Uebermaße zugesetzt werden.

Nach Karsten (Scheerer's allg. Journ. der Chemie, B. V. S. 575 ff.) lösen 11 Theile ätzendes Kali einen Theil Bleiglätte auf. Die Auflösung hatte eine honiggelbe Farbe, krystallisirte aber nicht, und wurde durch Säuren sogleich zersetzt. Von dem ätzenden Natrum, welches dieselben Erscheinungen zeigte, waren 13 Theile gegen einen Theil Bleiglätte erforderlich. Bringt man (Klaproth im neuen allg. Journ. der Chemie B. II. S. 501 — 502.) rothes Bleioxyde in eine Lauge des ätzenden Kali, so wird es aufgelöst; aus dieser Auflösung läßt das Blei sich durch ein Zinkstäbchen, oder durch einen Phosphorzylinder metallisch fällen. Die Erden, vorzüglich die Kieselerde und Alaunerde, lassen sich mit dem rothen Bleioxyde leicht zusammenschmelzen, und man erhält eine gleichförmige, gelbe, verglaste schwere Masse. Da das Bleioxyde die Verglasung der erdigen Substanzen so sehr befördert, so setzt man den Glasfritten, um sie leichtflüßiger zu machen, ein Sechstheil bis ein Fünftheil Bleioxyde zu.

Digitized by Google

Barytwasser löset bei dem Kochen das Bleioxyde auf, und bildet damit eine Auflösung von sehr dunkler Farbe. Wird diese so weit verdunstet, daß sie krystallisiren kann, so trennt sich das Bleioxyde und die Baryterde, und beide fallen nieder. Karsten a. a. O.

Läßt man rothes Bleioxyde, oder noch besser Bleiglätte, einige Zeit mit Kalkwasser kochen, so erhält man eine Verbindung der Kalkerde mit Bleioxyde, in welcher das Blei die Rolle einer Säure zu spielen scheint. Bei'm Verdunsten der Flüssigkeit in einer Retorte schießen kleine durchsichtige Krystalle an, welche mit den Farben des Regenbogens spielen, und nicht auflöslicher im Wasser als Kalkerde sind. Die schwefelsauren Alkalien und das schwefelhaltige Wasserstoffgas bewirken eine Zersetzung dieser Verbindung. Die Schwefelsäure und Salzsäure schlagen aus derselben das Blei, als schwefelsaures und salzsaures Blei nieder. Diese Zusammensetzung färbt die Wolle, Nägel, Haare schwarz, wirkt aber nicht auf die Farbe der Seide, der Haut, des Eigelbes. Berthollet machte die Bemerkung, daß eine Mischung aus Bleioxyde und Kalkerde, wodurch ersteres weiß wird, die genannten thierischen Substanzen gleichfalls färbe. Man würde sich dieser Verbindung mit Vortheile zum Schwarzfärben der Haare bedienen können, doch werden die thierischen Substanzen dadurch etwas geschwächt, welches von der Wirkung der Kalkerde herzurühren scheint (Berthollet in den Ann. de Chim. Vol. I. p. 52 et suiv).

Das Blei läßt sich mit den meisten Metallen durch Zusammenschmelzen verbinden.

Von den Verbindungen des Antimoniums und Arseniks mit dem Blei, ist in früheren Abschnitten geredet worden.

1. Man hielt sonst dafür, daß sich das Eisen mit dem Blei nicht zusammenschmelzen lasse. Gellert bemerkt, daß man sich daher des Eisens bedienen könne, um das Blei von beinahe allen andern Metallen abzuscheiden,

welche eine geringere Anziehung gegen das Blei als gegen das Eisen besitzen. Macquer zeigt, daß man umgekehrt das Blei gebrauchen könne, das Eisen von den Metallen, mit welchen es näher als dieses verwandt ist, zu trennen. (Macquer's chem. Wörterb. Aus dem Franz. übers. von Leonhardi. Zweite Ausg. B. I. S. 504 — 505.). Wallerius fand aber, daß wenn man zu einem Theile stark glühenden Eisens drei Theile gekörntes Blei trägt, und solches mit schwarzem Flusse bedeckt, um das Verbrennen zu verhindern und das Schmelzen zu befördern, sich beide Metalle mit einander vereinigen lassen (Wallerius phys. Chymie Th. II. Abth. 4. S. 312.). Diese Mischung gleicht dem Blei, läßt sich in etwas schmieden, und wird von dem Magnete gezogen. Morveau fand, daß man durch das Zusammenschmelzen dieser Metalle zwei verschiedene Metallgemische erhalte. Auf dem Boden des Gefäßes war ein Metallkorn befindlich, welches aus Blei und einer nur geringen Menge Eisen bestand: über diesem lag ein anderes, welches Eisen mit einer sehr geringen Menge Blei war (Ann. de Chim. Vol. XLIII, 47.).

Das Blei läßt sich leicht mit dem Golde durch Zusammenschmelzen verbinden. Die Farbe des Goldes wird blässer und dasselbe spröder. Da das Blei den Eigenschaften des Goldes Eintrag thut, so wird es letzterem Metalle nie absichtlich zugesetzt; zufällig wird es oft bei der Reinigung des Goldes durch die Kupellation erhalten. Hatchett schmolz einen Theil Blei mit zwölf Theilen Gold zusammen, das Gemisch hatte die Farbe des Goldes, war aber etwas blässer. Es war so spröde wie Glas. Es hatte ein feines Korn von bräunlicher Farbe, das dem Porcellan ähnelte. Schon $\frac{1}{1525}$ Blei zerstört die Dehnbarkeit des Goldes. Man muß daher auf das sorgfältigste alle Verunreinigung des Goldes durch Blei vermeiden. Vorzüglich hat man bei Legirung des Goldes mit Kupfer darauf zu sehen, daß letzteres ganz frei von Blei war. Die geringste Beimischung von diesem Metalle, die so

Digitized by Google

klein ist, daß sie nicht auf das Kupfer wirkt, verursacht eine beträchtliche Wirkung auf die Dehnbarkeit des Goldes.

Gellert, welcher gleiche Theile Blei und Kobalt in einem Schmelztiegel schmolz, fand nach dem Erkalten des Tiegels, daß jedes Metall ein eigenes Korn gebildet hatte; den untern Theil des Gefäßes nahm das Blei ein, über demselben befand sich das Kobalt. Wurde jedoch das Kobaltkorn mit Eisen geschmolzen, so verbanden sich diese Metalle mit einander, und es wurde Blei abgeschieden; mithin hatte doch eine Verbindung zwischen beiden Metallen statt gefunden (Gellerts metallurg. Chem. S. 137.). Gmelin bewirkte durch folgendes Verfahren eine Verbindung des Bleies mit Kobalt. Er bestreuete Bleiplatten in einem Schmelztiegel mit gepülvertem Kobalt, bedeckte die Masse mit Kohlen, um die Luft abzuhalten, und brachte den Tiegel ins Feuer. Gleiche Theile Blei und Kobalt gaben ein Metallgemisch, in welchem beide Metalle völlig gleichförmig vertheilt erschienen, ungeachtet an einigen Stellen das Blei vorwaltete. Es war spröde, nahm eine bessere Politur als Blei an, mit dem es übrigens mehr Aehnlichkeit als mit Kobalt hatte. Sein specifisches Gewicht war 8,12. Zwei Theile Blei und ein Theil Kobalt gaben eine Mischung, welche mehr dem Kobalt als Blei ähnelte, weniger streckbar, und weniger hart als die vorhergehende war. Ihr specifisches Gewicht war 8,28. Vier Theile Blei und ein Theil Kobalt bildeten ein Metallgemisch, welches immer noch spröde war, den Bruch des Kobaltes, allein den Glanz des Bleies hatte. Es war härter als Blei. Sechs Theile Blei und ein Theil Kobalt gaben ein Gemisch, welches streckbarer und härter als Blei war. Sein specifisches Gewicht betrug 9,65. Eine Zusammensetzung aus acht Theilen Blei und einem Theile Kobalt war immer noch härter als Blei, und nahm eine bessere Politur an. Sie war streckbarer als Blei. Ihr specifisches Gewicht betrug 9,78.

Blei und Kupfer lassen sich durch Schmelzen leicht

Digitized by Google

mit einander vereinigen. Waltet das Blei vor, so ist die Farbe des Gemisches grau, und es ist in der Kälte dehnbar, in der Hitze spröde. Dieses rührt von dem großen Unterschiede, welcher in der Schmelzbarkeit beider Metalle statt findet, her. Man bedient sich einer Zusammensetzung aus Blei und Kupfer, in einigen Künsten, z. B. zur Verfertigung der Typen für die großen Buchstaben. Fourcroy empfiehlt zu diesem Endzwecke hundert Theile Kupfer mit zwanzig bis fünf und zwanzig Theilen Blei zu verbinden.

Das Nickel läßt sich nach Cronstedt nur schwer mit dem Blei zusammenschmelzen. Das dadurch entstehende Metallgemisch hat eine schmutzig graue Farbe, ist wenig glänzend, blättrig und brüchig. Man muß jedoch nicht außer Acht lassen, daß diese Versuche wohl schwerlich mit reinem Nickel angestellt worden sind.

Mit dem Platin läßt sich das Blei bei einer sehr erhöhten Temperatur verbinden. Das Blei verliert durch einen Zusatz von Platin einen Theil seiner Geschmeidigkeit. Werden gleiche Theile von beiden Metallen zusammengeschmolzen, so ist das Metallgemisch purpurfarben, streifig, hat einen körnigen Bruch, ist brüchig und verändert sich leicht an der Luft. Man hat mehrere Versuche gemacht, das Platin vermittelst der Kupellation von andern Metallen zu reinigen; der Erfolg war aber keineswegs erwünscht, indem das Platin einen weit höheren Feuersgrad, um im Fluß erhalten zu werden, erfordert, als gewöhnlich angewandt werden kann. Wenn daher auch so lange, als das Blei in großer Menge vorhanden ist, die Probe treibt, so erstarrt sie doch sogleich, so wie die Menge des Bleies abnimmt; das Platin bleibt mit einem Theile Blei verbunden und hat keine Geschmeidigkeit.

Mit dem Quecksilber läßt sich die Bleifeile, durch bloßes Zusammenreiben, in allen Verhältnissen verbinden. Noch besser bereitet man das Bleiamalgam, wenn man

erwärmtes Queckſilber in geſchmolzenes Blei ſchüttet. Dieſe Verbindung iſt mehr oder weniger weich; je nachdem die Menge des Queckſilbers größer oder kleiner iſt. Iſt die Menge des Bleies ſehr groß, ſo iſt das Amalgam feſt. Seine Farbe iſt weiß und glänzend; ſie ändert ſich jedoch an der Luft. Läßt man das vermittelſt der Wärme bereitete Amalgam behutſam erkalten, ſo kryſtalliſirt es. Dieſe Kryſtalle beſtehen, den Dijoner Akademiſten zufolge (Anfangsgründe der theor. und prakt. Chemie B. III, S. 326), aus einem Theile Blei und anderthalb Theilen Queckſilber; bei einem ſtarken Feuersgrade läßt dieſes Amalgam das Queckſilber fahren. Reibt man es mit Waſſer zuſammen, ſo ſondert ſich ein ſchwarzer Staub ab, welcher ein Bleioxyde iſt. Verbindet man dieſes Amalgam mit dem des Wismuths, ſo wird es ausnehmend flüßig; die Miſchung behält dieſe Flüſſigkeit bei, wenn man ſie auch an der Luft einige Zeit ſtehen läßt, und ſie läßt ſich eben ſo, wie das reine Queckſilber, durch eine Gemshaut drücken. Fourcroy (Syst. des Conn. de Chim. Vol. VI. p. 79. Auszug B. II. S. 345) ſucht dieſe größere Flüſſigkeit des Amalgams daraus zu erklären, daß dieſe drei Metalle, wenn ſie verbunden ſind, eine größere Kapacität für den Wärmeſtoff erhalten, als ihnen einzeln oder zu zwei und zwei verbunden zukommt: ſie abſorbiren demnach eine größere Menge Wärmeſtoff, und dieſer bewirkt ihren flüſſigen Zuſtand.

Das Silber läßt ſich leicht durch Schmelzen mit dem Blei verbinden, und es geſchieht, der Kupellation wegen, häufig. Das Gemiſch iſt, wie die Erſcheinungen bei der Kupellation zeigen, ungleich leichtflüßiger als Silber. Kraft fand das ſpecifiſche Gewicht des Gemiſches größer, als die Rechnung angiebt. Den Erfahrungen von Muſchenbröck zufolge, vermindert das Blei die Zähigkeit des Silbers. In der Farbe kommt dieſes Metallgemiſch mehr mit dem Blei, als mit dem Silber überein.

Digitized by Google

Auch ist dieses Gemisch weniger elastisch und klingend als reines Silber.

Mehrere Chemisten, wie z. B. Wallerius, Gellert, Muschenbröck, Gmelin, untersuchten die Verbindung des Zinkes mit dem Blei. Letzterer schmolz beide Metalle zusammen, wobei er die Vorsicht beobachtete, die zu schmelzenden Substanzen mit Fett zu bedecken, damit die Verflüchtigung des Zinkes verhindert werde. Uebertraf die Menge des Zinkes, die des Bleies beträchtlich, so ließ sich das Gemisch hämmern und war ungleich härter, als Blei. Ein Gemisch aus zwei Theilen Zink und einem Theile Blei unterschied sich in Ansehung der Farbe und Streckbarkeit wenig von letzterem: es war aber härter, nahm eine bessere Politur an und war klingender. Enthielt das Gemisch eine noch geringere Menge Zink, so näherte es sich, in Ansehung der Farbe, noch mehr dem Blei; nur war die Härte und der Klang desselben beträchtlicher, auch nahm es eine schönere Politur an, als reines Blei. Wurde nur ein Theil Zink gegen sechszehn Theile Blei genommen, so unterschied sich das dadurch erhaltene Gemisch nur in so fern vom Blei, daß es härter war. Nach Gellert hat die Verbindung aus Zink und Blei ein größeres specifisches Gewicht, als die Rechnung angiebt. Baumé läugnet, daß sich Zink und Blei mit einander verbinden lassen. Da er versuchte gleiche Theile Blei und Zink zusammen zu schmelzen, so stand das Zink über dem Blei, ohne eine Veränderung erlitten zu haben; dieselbe Erscheinung bemerkte er, als er zwei Theile Blei mit einem Theile Zink zusammenschmolz.

Blei und Zinn lassen sich in allen Verhältnissen zusammen schmelzen. Muschenbröck, welcher vielfache Versuche über diesen Gegenstand angestellt hat, fand, daß das Zinn durch einen Zusatz von Blei ungemein an Festigkeit zunehme. Ein Gemisch aus drei bis vier Theilen Zinn und einem Theile Blei war zweimal härter und zä-

Digitized by Google

her als reines Zinn. Diese Eigenschaften waren ein Maximum, wenn drei Theile Zinn mit einem Theile Blei zusammengeschmolzen wurden. Eine Mischung aus zwei Theilen Blei und einem Theile Zinn geben das sogenannte Schnellloth der Klempner, welches schmelzbarer ist, als jedes dieser beiden Metalle einzeln genommen. Werden vier Theile Blei mit einem Theile Zinn zusammen geschmolzen und zur Kupellation angewendet, so verhindert letzteres, nach Junker, die Verglasung des ersteren, und das Eindringen in die Kupelle, die Masse bläht sich auf, steigt als Vegetation in die Höhe, wird lebhaft roth, entzündet sich, und auf der Kupelle bleibt ein hartes, körniges Oxyde zurück, welches schwer zu schmelzen ist. Eine Mischung aus Zinn und Blei oxydirt sich nach Black (Vorlesungen ꝛc. übersetzt von Crell B. IV. S. 103) schneller, als irgend eine andre Mischung und brennt wie ein schlechter Torf. Das vermischte Oxyde ist stärker oxydirt, als irgend eines der Metalle für sich oxydirt werden kann. Hierauf beruhet der Vortheil, den es gewährt, bei Bereitung der weißen Email, dem Zinne etwas Blei zuzusetzen. Das Gemisch aus Blei und Zinn (wo das Blei das Hauptmetall ist) dient zur Verfertigung der Orgelpfeifen. Aus einer Zusammensetzung von zwei Theilen Blei, drei Theilen Zinn und einem Theile Antimonium werden Nägel bereitet, welche hart genug sind, um in Eichenholz eingetrieben zu werden, ohne sich abzustumpfen, und die im Salzwasser nicht rosten.

Die Säuren verbinden sich mit dem Blei und bilden damit Salze, deren generische Kennzeichen folgende sind. 1) Die meisten sind, wofern nicht ein Ueberschuß von Säure vorhanden ist, im Wasser kaum auflöslich. Diese geben vor dem Löthrohre sehr leicht ein Bleikorn. 2) Die Auflösung der im Wasser auflöslichen Bleisalze, ist gewöhnlich farbenlos und durchsichtig. 3) Sie besitzen fast alle, einen mehr, oder weniger süßlichen Geschmack, der mit einem zusammenziehenden Bleigeschmacke verge-

Digitized by Google

sellschaftet ist. 4) In den Auflösungen der Bleisalze in Wasser bringt das dreifache blausaure Kali einen weißen, das schwefelwasserstoffhaltige Kali und der schwefelhaltige Wasserstoff einen schwarzen, und die Gallussäure, so wie der Aufguß der Galläpfel, einen weißen Niederschlag zuwege. 5) Taucht man ein Zinkstäbchen in die Auflösung eines Bleisatzes, so wird dieses entweder weiß, oder metallisch gefällt.

Auf der Eigenschaft des Bleies aus seinen Auflösungen durch den schwefelhaltigen Wasserstoff und die schwefelhaltigen Alkalien und Erden braun, (beinahe schwarz) gefällt zu werden, beruhet die Eigenschaft der Weinproben, oder der Mittel, Verfälschungen des Weins durch dieses, auf die Gesundheit so höchst nachtheilig wirkende Metall zu entdecken. Der verkappte Basilius Valentinus machte zuerst die Bemerkung, daß mit Bleiessig angefeuchtete Lumpen, wenn sie sich in der Nähe von Schwefelleber befanden, in wenig Minuten schwarz wurden. Darauf gründete er folgendes Kunststück (welches man jetzt noch zuweilen bei den Vorträgen der Experimentalphysik anstellt, um die Porosität der Körper zu zeigen): er legte ein mit einer Auflösung des Bleizuckers beschriebenes Blatt (auf welchem die Züge nicht sichtbar waren) an das eine Ende eines dicken Buches, an das andre ein mit einer Auflösung einer arsenikalischen Zubereitung, welche Schwefelleber enthielt, bestrichenes Blatt, worauf jene Schrift in wenigen Minuten sichtbar wurde.

Auf die schwefelsauren Salze wirkt das Blei nicht; von den salpetersauren wird es oxydirt. Wirft man auf geschmolzenes und etwas glühendes Blei Salpeter, so wird das Metall in ein Oxyde in kleinen, gelblichen halbverglaſten Blättchen, welche beinahe wie Bleiglätte aussehen, verwandelt. Wird Blei in eine Auflösung des Kochsalzes getaucht, so wird es oxydirt. Die Bleioxyden zerlegen das Kochsalz vermittelst einer doppelten Wahlanziehung. Einmal durch die, welche das Bleioxyde gegen die

Salzsäure ausübt; dann durch das Bestreben, welches das salzsaure Blei hat, sich mit einem Ueberschuß der Basis zu verbinden. Da auf dieser Zersetzung des Kochsalzes, die Abscheidung des Natrums aus demselben beruhet, so wird in dem Artikel Natrum umständlicher davon geredet werden. Werden Bleioxyden mit salzsaurem Ammonium zusammen gerieben, so entwickelt sich, schon in der Kälte, ein starker Geruch nach Ammonium. Wird eine Mischung aus einem Theile rothem Bleioxyde und zwei Theilen salzsaurem Ammonium destillirt, so geht sehr reines kaustisches Ammonium über. Nimmt man zu diesem Versuche kohlensaures Blei, so ist das Ammonium mit Kohlensäure verbunden. Als Rückstand dieser Versuche bleibt salzsaures Blei. Das oxydirt salzsaure Kali oxydirt das Blei ungleich stärker, als das salpetersaure. Mischt man drei Theile dieses Salzes mit einem Theile Blei, so erfolgt bei dem Schlage mit dem Hammer eine mit einer lebhaften Flamme vergesellschaftete Detonation. Wird dieser Mischung ein brennender Körper genähert, so erfolgt eine, wiewohl wenig energische Entzündung, und es entstehet ein reines weißes Bleioxyde, von dem sich das salzsaure Kali durch Wasser hinwegnehmen läßt. Die phosphorsauren, borarsauren, flußsauren Salze erleiden von dem Blei keine Veränderung, so wie sie ihrerseits dasselbe nicht verändern: doch verbinden sie sich mit den Oxyden desselben vor dem Löthrohre, und es werden gelbe oder graue undurchsichtige oder durchsichtige Gläser gebildet.

Die fetten Oele lösen das metallische Blei, oder die Oxyden desselben auf; einige, welche man trocknende Oele nennt, erhalten dadurch diese Eigenschaft in einem noch ausgezeichneteren Grade; die Bereitung der fetten Firnisse und der Pflaster, s. diese Artikel, beruhen auf dieser Verbindung.

Auf den thierischen Körper wirkt das Blei als ein schleichendes, aber um so gefährlicher wirkendes Gift.

Digitized by Google

Die Verwandtschaften des Bleies sind nach Bergmann folgende:

Des metallischen Bleies.	Der Bleioxyden.
Gold.	Scheelsäure.
Silber.	Milchzuckersäure.
Kupfer.	Kleesäure.
Queckſilber.	Arſenikſäure.
Wismuth.	Weinſteinſäure.
Zinn.	Salzſäure.
Platin.	Phoſphorſäure.
Arſenik.	Schweflichte Säure.
Zink.	Korkſäure.
Nickel.	Salpeterſäure.
Eiſen.	Flußſäure.
Schwefel.	Zitronenſäure.
	Milchſäure.
	Eſſigſäure.
	Boraxſäure.
	Blauſäure.
	Kohlenſäure.

Die Anwendungen, welche man von dem Blei und ſeinen Oxyden macht, ſind mancherlei. Mehrere derſelben wurden ſchon im Vorhergehenden angeführt, und werden noch in der Folge angeführt werden. Hier ſoll nur noch das Verfahren, Schrot oder Hagel aus dem Blei zu verfertigen, welche Operation man als eine Art Granulirung dieſes Metalles betrachten kann, beſchrieben werden.

Man ſetzt dem zu ſchmelzenden Blei etwas Arſenik oder Operment zu, dadurch wird es mehr geneigt, ſich ſchnell zu ſphäriſchen Tropfen zu bilden, als es bei ganz reinem Bleie der Fall iſt. Das geſchmolzene Blei wird in einen Zylinder gegoſſen, deſſen Umfang durchgängig mit Löchern verſehen iſt. Das Blei, welches durch dieſe Löcher

Digitized by Google

hindurchfließt, zertheilt sich in Tropfen, welche in Wasser fallen, wo sie fest werden. Je größer die Höhe ist, von welcher die Tropfen herabfallen, ehe sie das Wasser erreichen, um desto runder und glatter werden sie. Aus dem Grunde hat man in der Patentschrot-Fabrike in Southwark, den Ofen auf einem hohen Thurme angebracht, so daß der Hagel durch einen Raum von 100 Fuß durch die Luft fällt, wo er sich abkühlt. Nicht alle Hagelkörner sind jedoch sphärisch, sondern mehrere haben eine birnförmige Gestalt. Diese sondert man dadurch aus, daß man die ganze Masse auf das obere Ende einer langen, glatten, schrägen Fläche schüttet. Die runden Körner rollen ganz grade nach der untern Fläche herab, die unregelmäßig geformten hingegen laufen nach den Seiten zu. Sie werden von einer Art von Trichter aufgenommen, der von dem einen Ende der schrägen Fläche bis zum andern sich erstreckt, und inwendig mehrere Abtheilungen hat, so daß er eigentlich die gemeinschaftliche Mündung von mehreren Trichtern ausmacht, welche zu verschiedenen Kasten führen. Je entfernter die Kasten von der Mitte der Tafel sind, um so mehr weichen die Körner von der kugelförmigen Gestalt ab. Diese geben die wohlfeilsten, so wie die in den mittleren Kasten befindlichen Körner die theureren Sorten Schrot. Diejenigen Körner, welche zu weit zur Seite gegangen sind, werden noch einmal umgeschölzen. Die guten Hagelkörner werden durch Siebe, der Größe nach, sortirt.

Bleibaum. Arbor Saturni. *Arbre de Saturne.* Man belegt mit diesem Namen eine metallische Fällung des Bleies aus seiner Auflösung in Essigsäure vermittelst des metallischen Zinkes, die im Aeußern einige entfernte Aehnlichkeit mit einer Vegetation hat. Um diese artige Erscheinung hervorzubringen, löst man essigsaures Blei (Bleizucker) in destillirtem Wasser auf, filtrirt die Auflösung, schüttet sie in ein bauchiges Glas, welches man

Digitized by Google

mit einem Korkſtöpſel verſchließt, durch deſſen Mitte ein Zinkſtäbchen hindurchgehet, das ein bis anderthalb Zoll vom Boden des Gefäßes entfernt bleibt. Nach Verlauf von wenigen Tagen bildet ſich auf dem Zinke ein kryſtalliniſcher Niederſchlag, der ſich nach und nach, nach allen Seiten ausdehnt, bis alles Blei aus der Auflöſung niedergeſchlagen worden.

Nach Ilſemann (Crell's neueſte Entdeck. Theil V. S. 91) ſoll man zwei Drachmen Bleizucker in ſechs Unzen deſtillirten Waſſers auflöſen; dieſes Verhältniß iſt übrigens keinesweges zum Gelingen des Verſuches erforderlich. Worauf man zu ſehen hat, iſt, daß die Auflöſung nicht zu koncentrirt ſey. Wenn ja ein Fehler begangen wird, ſo iſt der, daß die Auflöſung zu ſtark verdünnt iſt, weniger nachtheilig, als der entgegengeſetzte.

Bleichen. Insolatio dealbatoria. *Apricatio candefaciens. Blanchiment.* Man verſtehet unter Bleichen diejenige Operation, wodurch man dem Geſpinnſt aus Baumwolle, Flachs, Hanf, ſo wie den daraus verfertigten Zeugen die graue, fahlgelbe Farbe entzieht, und macht, daß ſie ſchön weiß erſcheinen. Das ſeit längerer Zeit übliche Verfahren beſtehet darin, daß man die zu bleichenden Zeuge auf Grasplätzen ausbreitet, und ſie angefeuchtet der vereinten Wirkung des Sonnenlichtes und der atmoſphäriſchen Luft ausſetzt. Man überzeugte ſich in der Folge, daß die Anwendung alkaliſcher Laugen dieſes Geſchäft beträchtlich abkürze. Man befolgte demnach, wenige Abänderungen nach Verſchiedenheit der Fabriken abgerechnet, im Allgemeinen folgendes Verfahren: Die Zeuge werden in Flußwaſſer geweicht, auf dem Bleichplatze ausgebreitet und getrocknet. Dann kommen ſie in eine alkaliſche Lauge aus Kali, oder Natrum, die Bücklauge (der man an einigen Orten z. B. zu Beauvais auch Tabacksaſche zuſetzt); nachdem ſie 15 bis 16 Stunden in derſelben verweilt haben, werden ſie

auf

auf den Bleichplatze ausgebreitet, und so wie sie trocken werden, mit Flußwasser angefeuchtet. Das Beuchen und abwechselnde Ausspreiten auf dem Bleichplatze wird funfzehn bis achtzehnmal wiederholt. Nachher werden sie in Kufen, die mit saurer Milch oder Buttermilch angefüllt sind, gebracht; in diesen bleiben sie vier und zwanzig Stunden, dann werden sie geseift und abermals auf dem Bleichplatze ausgebreitet; sie werden wieder in die saure Milch getaucht, geseift, auf dem Bleichplatze ausgespannt, und diese Operationen werden so lange wiederholt (fünf bis sechsmal sind gewöhnlich hinreichend) bis die Zeuge eine vollkommne Weiße haben. Dann hängt man sie in den Trockenhäusern auf und läßt sie trocknen.

An einigen Orten beucht man die Zeuge gleich anfänglich in Wasser, dem man gelöschten Kalch zugesetzt hat, und wendet keine Milch an. Kaum braucht wohl erinnert zu werden, daß die Laugen nie so stark seyn dürfen, daß die Festigkeit der Zeuge, die immer durch das Bleichen leidet (denn ein gebleichter Faden trägt nicht mehr dasselbe Gewicht, welches er vor dem Bleichen trug) zerstört werde.

Auf dieses Verfahren hatte die Erfahrung geführt und dasselbe bewährt. Man wußte, daß wenn man den Bleichprozeß auf die angegebene Art anstellte, man den beabsichtigten Zweck erreiche: um die Gründe dieser Erscheinung war man wenig bekümmert.

Das Pigment, von welchem die Farbe der leinenen und baumwollenen Zeuge herrührt, ist zum Theil unmittelbar in kaustischen Alkalien auflöslich, zum Theil erfolgt seine Auflösung erst dann, wenn es sich mit einem Antheile Sauerstoff verbunden hat. Das erste Behandeln mit alkalischen Laugen entzieht den Zeugen den an und für sich auflöslichen Theil des Pigments; durch die Einwirkung des Sonnenlichtes und der atmosphärischen Luft, wird der an und für sich in jenem Auflösungsmittel un-

auflösliche Antheil oxydirt, und in Alkalien auflöslich gemacht.

Man koche ungebleichtes leinenes Garn in einer verdünnten Auflösung aus einem feuerbeständigen kaustischen Alkali, so findet man, daß die Lauge sich gelblich färbt, und ihre Kausticität verliert. Kocht man dasselbe Garn in einer zweiten Lauge, so bemerkt man dieselben Erscheinungen, jedoch in minderem Grade; so kommt man dahin, dem Garne alle in der Lauge an und für sich auflöslichen Farbentheile zu entziehen. Das Garn hat durch diese Behandlung zwar keine völlig weiße Oberfläche erhalten; sie ist jedoch merklich weniger gefärbt. Tröpfelt man in die Lauge, mit welcher das Garn gekocht worden, eine Säure, so trübt sie sich, das Laugensalz verbindet sich mit der Säure, läßt das aufgelöste Pigment fahren, welches sich als ein braungelbes Pulver zu Boden senkt.

Wird das Garn, von dessen Pigmente die Lauge so viel, als sie davon aufzulösen vermochte, aufgelöst hat, in oxydirte Salzsäure getaucht, so wird es dadurch merklich weißer. Kocht man es jetzt abermals in alkalischer Lauge, so nimmt die Weiße desselben beträchtlich zu; die Lauge selbst erleidet aber eben die Veränderungen, welche sie bei der ersten Anwendung auf das ungebleichte Garn erfuhr. Untersucht man die oxydirte Salzsäure, so findet man sie in gewöhnliche Salzsäure verändert. Da nun der Unterschied der oxydirten von der gewöhnlichen Salzsäure darin besteht, daß mit ersterer sich ein Antheil Sauerstoff verbunden hat, und daß sie nur durch Verlust desselben wieder in gewöhnliche Salzsäure verwandelt werden kann; so hat jene im angeführten Falle ihren Sauerstoff an denjenigen Antheil des Pigments des ungebleichten Garnes, welcher an und für sich in der Lauge unauflöslich war, abgegeben, und diesen dadurch auflöslich gemacht. Auf diese Grundsätze gründete Berthollet ein Verfahren, bei welchem die Kunst der Natur zu Hülfe kommt;

Digitized by Google

wodurch Zeit, Handarbeit und Raum erspart werden. Die von Berthollet gegebenen Vorschriften sind folgende:

In der Voraussetzung, daß man bei 1250 Pfund Garn eine Lauge von der Stärke anwendet, daß 100 Pfund Pottasche (an deren Stelle man auch Soda, wo diese wohlfeiler ist, anwenden kann) in 40 Maaß Wasser, jedes von 16 Pfund, aufgelöst sind, verfährt man folgendermaßen:

Nachdem das leinene oder hanfne Garn drei Tage durch in Wasser eingeweicht worden, wird es gut gespült und in das Bükfaß gebracht.

Erste Büke mit 20 Maaß Pottaschenauflösung und dreistündigem Sieden. Die Lauge verdickt sich bei'm Erkalten wie ein Gelee.

Zweite Büke. Um vollends den größten Theil des färbenden Pigments hinwegzuschaffen, bükt man das Garn in 10 Maß Pottaschenauflösung, worin man es zwei Stunden sieden läßt.

Man spült es, um die Lauge und die von ihr aufgelöst'en Farbentheile hinwegzunehmen.

Erstes Bleichbad. Die Bleichflüssigkeit hat zwei Grad, oder ein Maaß derselben, entfärbt zwei Maaß Indigoauflösung. Man taucht das Garn in dieselbe, und fährt mit dem Eintauchen so lange fort, bis die Bleichflüssigkeit von dem angegebenen Grade durch das Garn nicht mehr geschwächt wird.

Es wird hierauf rein gespült.

Man bringt es in die dritte Büke, die aus 12 Maaß Pottaschenauflösung bestehet, in dieser läßt man es drei Stunden sieden.

Es wird gespült, und hierauf

In das zweite Bleichbad getaucht, welches dieselbe Stärke wie das erstemal hat.

Es kommt alsdann in die vierte Büke aus acht Maaß Auflösung, bei zweistündigem Sieden.

Drittes Bleichbad.

Digitized by Google

Spülen.

Fünfte Büke mit 5½ Maaß Pottaſchenauflöſung und zweiſtündigem Sieden.

Viertes Bleichbad. Von hier an nimmt man die Flüſſigkeit in der Folge nur einen Grad ſtark, oder ein Maaß davon entfärbt ein Maaß Indigauflöſung.

Das Garn wird geſpült; jetzt iſt die Weiße gewöhnlich entwickelt.

Nunmehr taucht man das Garn in eine Beize aus Sauerwaſſer, welches aus einem Theile Schwefelſäure und 70 Theilen Waſſer, dem Gewichte nach, beſtehet.

Es wird geſpült.

Kommt in die ſechſte Büke, die aus 5½ Maaß Lauge beſteht, und wird zwei Stunden im Sieden erhalten.

Man legt es 6 Tage durch auf den Raſen aus.

Es wird geſpült.

Kommt in das fünfte Bleichbad.

Nachdem es geſpült worden

in Sauerwaſſer.

Es wird geſpült.

Zum ſiebenten Male wird es mit 4½ bis 5 Maaß Lauge, wenigſtens eine Stunde durch, gebükt.

Man taucht es in das ſechſte Bleichbad.

Nachdem es geſpült worden

bringt man es in Sauerwaſſer.

Spült es.

Giebt ihm die Büke mit Seife. Sie beſtehet aus drei Maaß Lauge, zu welcher man, wenn ſie ſo weit erhitzt worden, daß man nicht mehr die Hand darin halten kann, acht Pfund ſchwarze Seife thut. Wenn die Seife überall eingedrungen iſt, nimmt man das Garn heraus.

Man legt es drei Tage lang auf den Raſen.

Spült und blauet es.

Digitized by Google

Jetzt ist das Bleichen beendigt: man ringt das Garn aus und trocknet es.

Bei der Leinwand befolgt man dasselbe Verfahren, nur muß diese vorher entschält werden. Man kann sie auch vor dem ersten Büken, mit bloßem heißem Wasser, dem kein Alkali zugesetzt worden, drei Stunden lang auslaugen. Wäre die Leinwand, nach der vorhin angezeigten Arbeit, noch nicht völlig weiß, so wiederholt man die Operation von der letzten Büke an.

Die baumwollnen Zeuge werden entschält, mit heißem Wasser ausgelaugt, und dann denen, bei'm Garne vorgeschriebenen, Operationen unterworfen, bis zum vierten Bleichbade. Alsdann sind sie weiß. Man bringt sie hierauf noch in Sauerwasser, bläuet und trocknet sie. Zu dem ersten Bleichbade darf die Flüssigkeit für sie nur einen Grad stark seyn und zu den folgenden Bädern etwas schwächer. Auch muß man bei jedem Büken einige Maaß Lauge weniger anwenden. Die schwarzen Fäden werden nach dem dritten Bleichbade eingeseift. Bei'm Baumwollengarn verfährt man genau eben so. Man sehe über diesen Gegenstand: Berthollet's Abhandlungen in den Ann. de Chim. Vol. II. p. 251 et suiv., übers. in Gren's Journ. der Phys. B. I. S. 328 ff. und S. 482 ff. und B. II. S. 122 ff., Ann. de Chim. Vol. VI. p. 210 et suiv., übers. in Gren's Journ. der Phys. B. VI. S. 125 ff.; desgl. Journ. des arts et manufactures, T. I. N. 2. p. 192. et N. 3. p. 229 et suiv. Berthollet, Elemens de l'art de la teinture avec une description du blanchiment par l'acide muriatique oxigené, Seconde edition. A Paris chez F. Didot. An. XIII. Vol. I. p. 186 etc. Deutsch. Anfangsgründe der Färbekunst u. s. w. Aus dem Franz. übersetzt von A. F. Gehlen. Berlin 1806. B. I. S. 220 ff. Pajot des Charmes l'art du blanchiment des toiles, fils et cotons de tout genre. Paris Ann. VIII. Die Bleichkunst u. s. w., übersetzt und herausgegeben von N. A. Scheerer 1800. Bresl. bei Korn.

Digitized by Google

Rupp Manch. Mem. Vol. V., überſetzt in Scherer's Journ. der Chemie B. I. S. 445 ff. u. B. II. S. 40 ff. Bemerk. und Vorſchläge für Bleicher von J. F. Weſtrumb. Hannov. 1800. Anleitung vermittelſt der dephlogiſtiſirten Salzſäure zu jeder Jahreszeit leicht, geſchwind, ſicher und vollkommen weiß zu bleichen. Von J. G. Tenner, dritte Ausgabe, Leipz. 1800. Vollſtändige Bleichkunſt nebſt des B. Chaptal's Beſchreibung einer neuen Methode durch Dämpfe zu bleichen u. ſ. w. Von R. O'Reilly. Aus dem Franz. von F. G. E. Eſchenbach, Leipz. 1802. Hermbſtädt's allgem. Grundſätze der Bleichkunſt, Berl. 1804. Ebendeſſ. Magazin für Färber, Bleicher u. ſ. w. B. I.—IV. Berl. 1802.

Um den erſtickenden Geruch, welchen die oxydirte Salzſäure verbreitet, und den daraus entſtehenden Nachtheil für die Arbeiter zu vermeiden, ſie auf ein kleineres Volumen zurückzubringen und ſie tranſportabler zu machen, band man dieſelbe an eine Baſis. Man wählte hiezu ein Alkali oder Kalkerde. Das erſte iſt der Fall bei dem Bleichwaſſer, oder der Lauge von Javelle. Man kann ſie nachahmen, wenn man die oxydirte Salzſäure aus einer Miſchung von 2 Unzen 6 Drachmen ſalzſauren Natrums, 2 Unzen 1 Dr. Schwefelſäure und 1 Unze Manganesoxyde entbindet. Das ſich entwickelnde Gas wird in einer Miſchung, welche aus 2 Pfund Waſſer, in dem 4 Unzen 2 Dr. Soda, oder gewöhnliche Pottaſche aufgelöſ't worden, aufgefangen. Bei'm Gebrauch verdünnt man dieſe Flüſſigkeit mit 10 bis 12 Theilen Waſſer.

Deſcroizilles war der erſte, welcher, zur Verminderung des Geruches der oxydirten Salzſäure, derſelben kohlenſaure Kalkerde oder Kreide zuſetzte. Das Bleichpulver von Tennant und Knox, welches nicht allein in Großbrittannien häufig gebraucht, ſondern welches auch in das Ausland verführt wurde, bis ein Befehl der Regierung letzteres unterſagte, iſt eine Verbindung der oxydirten Salzſäure mit Kalkerde und Natrum. Einer Ana-

lyse zufolge, welche man kürzlich in Frankreich vorgenommen hat, kann man dasselbe folgendermaßen bereiten. Man macht eine Mischung aus 15 Pfund Kochsalz, 10 Pfund Schwefelsäure und 5 Pfund Manganesoxyde, schüttet sie in eine geräumige gläserne oder bleierne Retorte, an welche eine Röhre aus Glas, oder Blei, welche in die Mitte eines hölzernen oder irdenen Gefäßes geleitet worden, befestigt ist. In das als Vorlage dienende irdene oder hölzerne Gefäß schüttet man, rund um die Röhre herum, eine Mischung aus 3 Pfund gelöschtem Kalk, der gehörig getrocknet worden, und 8 Pfunden Kochsalz. Die Retorte wird erwärmt; so wie sich das Gas entbindet, bewegt man das Pulver unabläßig mit einem hölzernen Spatel, und bewirkt dadurch eine Absorbtion der sich entwickelnden gasförmigen Salzsäure. Wenn sich keine Säure mehr entbindet, so ist die Operation beendigt. Da das Pulver begierig Feuchtigkeit aus der Luft einsaugt, so muß es in Gefäßen, die wohl vor dem Zutritte der Luft verwahrt sind, aufgehoben worden. Zwei Unzen von diesem Pulver in einer Pinte Brunnenwasser aufgelöst und acht Tropfen Schwefelsäure zugesetzt, geben eine Mischung, die eine Pinte Bleichwasser von Javelle an Wirkung übertrifft. Ann. de Chim. LIII. p. 341.

Mit Recht erinnert Bertholet gegen diese Zusätze, daß nie der ganze Erfolg, welchen ein gewisses Quantum freier oxydirter Salzsäure hervorgebracht haben würde, durch eine gleiche Menge an eine Basis gebundene oxydirte Salzsäure werde erhalten werden.

Wirkt ein feuerbeständiges Alkali auf die oxydirte Salzsäure, so ist diese Wirkung nicht einfach. Ein Theil derselben wird bloß verdichtet, und behält dabei das Verhältniß ihrer Bestandtheile, und die Eigenschaften, welche von der Neigung dieser Bestandtheile, andre Verbindungen einzugehen, abhängen.

Ein andrer Theil wird zersetzt, und es entstehen an seiner Stelle zwei neue Verbindungen, nehmlich fünf bis

sechs Theile salzsaures Kali, gegen einen Theil überoxydirt salzsaures Kali; ein Salz, welches beinahe 0,38 seines Gewichtes Sauerstoff enthält, dem es seine karakteristischen Eigenschaften verdankt. Der Sauerstoff aber, welcher sich in dieser Verbindung angehäuft befindet, ist darin so fest gebunden, daß er nicht mehr auf die färbenden Theile wirken, auch vermittelst des Lichtes den elastischen Zustand nicht wieder annehmen kann. Alle oxydirte Salzsäure, welche diese Veränderung erleidet, ist aber für das Bleichen verloren. Die Menge derjenigen Säure, welche so verändert wird, ist nach dem Grade den Koncentration der alkalischen Flüssigkeit, welche das Gas aufnimmt, verschieden, und sie scheint sich, wenn man die Flüssigkeit aufbewahrt, zu vermehren. Wahrscheinlich werden auch durch Verschiedenheit der Temperatur die Resultate abgeändert.

Die der Javellischen Lauge ähnliche Flüssigkeiten können demnach keine so starke Wirkung auf die färbenden Theile hervorbringen, als eine Auflösung in bloßem Wasser, die in demselben Volumen eben so viel gasförmige oxydirte Salzsäure enthält, als durch die alkalische Lauge verdichtet worden. Ueberhaupt fand Rupp, daß wenn man der oxydirten Salzsäure eine alkalische Auflösung bloß zusetzt, die entfärbende Wirkung derselben vermindert werde. Ueberhaupt macht der Zusatz des Alkali diese Flüssigkeiten theurer, welches bei Fabriken, wo die größtmöglichste Ersparniß der Kosten berücksichtigt werden muß, von Wichtigkeit ist.

Der oxydirt salzsaure Kalk hat zwar durch seinen weit geringeren Preis vor der Javellischen Lauge einen Vortheil voraus, und in Pulvergestalt ist sein Transport noch weniger kostbar. Aber er hat auch das Nachtheilige, daß ein Theil der oxydirten Salzsäure unverändert und eine überoxydirte salzsaure Verbindung gebildet wird, deren Menge sogar beträchtlich zu seyn scheint. Wird nehmlich durch einen schwachen Grad der Hitze die unverändert ge-

Digitized by Google

bliebene oxydirte Salzsäure ausgetrieben, und dann der Rückstand untersucht, so findet man, daß er keine Entfärbung mehr bewirkt, und setzt man ihn in diesem Zustande einem starken Feuer aus, so entwickelt sich aus ihm viel Sauerstoffgas. Welter fand durch vergleichende Versuche, daß das durch Kalkerde verdichtete Gas nur den zehnten Theil so stark wirke, als das in reinem Wasser verdichtete.

Will man, um der oxydirten Salzsäure den Geruch zu benehmen, einen Zusatz brauchen, so ist der von Kreide am meisten zu empfehlen. Er ist nicht theuer, und ob er gleich die volle Wirkung der oxydirten Salzsäure in etwas verringert; so ist der Verlust doch so unbedeutend, daß man ihn übersehen kann. Berthollet's Anfangsgründe der Färbekunst ꝛc. übersetzt von Gehlen, B. I. S. 277 ff.

Nicht allein zu dem Bleichen des Flachses, Hanfes und der Baumwolle, kann man sich der oxydirten Salzsäure bedienen: dieser Proceß ist einer ungleich größern Menge von Anwendungen fähig, die wegen ihrer Aehnlichkeit mit dem Bleichen, hier kurz berührt werden müssen.

Man kann für die Papiermühlen, Lumpen von grober und schlechter Leinwand, aus denen das Löschpapier verfertigt wird, in oxydirter Salzsäure bleichen, und dann geben dieselben ein Papier von vortrefflich weißer Farbe. Chaptal fand, daß die Waare dadurch einen um 25 Procent erhöhten Werth erhielt, wogegen die Kosten der Operation, streng berechnet, nur 7 Procent betrugen. Auch aus gedruckter Leinwand kann man, vermittelst des Bleichens mit oxydirter Salzsäure, feines weißes Papier bereiten.

Gelb gewordene Kupferstiche, (welche, wenn sie sehr beschädigt sind, nicht in die tropfbarflüßige oxydirte Salzsäure getaucht werden dürfen, weil dadurch aller Leim ausgezogen und mithin aller Zusammenhalt völlig zerstört werden würde, sondern in einen Glascylinder einge-

Digitized by Google

schlossen, der gasförmigen Säure ausgesetzt werden müssen) erhalten, wenn man sie mit oxydirter Salzsäure bleicht, eine weit schönere Farbe, als sie hatten, da sie neu waren; zugleich verschwinden alle Dintenflecke. Dasselbe gilt von allen gedruckten Büchern, welche durch die Zeit gelb und unleserlich geworden sind. Man sehe Allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 500; Pajot, Magaz. Polytechn. I. p. 353 und Loysel, Annal. de Chim. T. XXXIX.

Bei der Mitwirkung einer beträchtlichen Wärme sind die feuerbeständigen Alkalien an und für sich im Stande, den färbenden Stoff aufzulösen und hinweg zu schaffen. Chaptal machte auf dieses, bei'm Bleichen der Baumwolle im mittäglichen Frankreich übliche Verfahren (wohin es aus der Levante gekommen seyn soll) im Bulletin de la Societé philomat. Brum. 8. aufmerksam. Man bedient sich hiezu eines ovalen, sechs bis acht Fuß hohen und fünf Fuß weiten Kessels, von welchem der Boden nur allein aus Kupfer angefertigt ist, die Seitenwände hingegen aus Mauerwerk aufgeführt werden. Der Boden und die obere Mündung halten ungefähr drei Fuß im Durchmesser. Diese wird entweder mit einem starken, beweglichen, an den Seiten abgerundeten (damit er genau in die Oeffnung passe) Steine, oder mit einem kupfernen Deckel, in dessen Mitte sich eine kleine Oeffnung befindet, verschlossen. Der Kessel ruhet auf einem gewöhnlichen, aus Mauerwerk aufgeführten, mit einem Roste versehenen Ofen.

Ungefähr achtzehn Zoll vom Boden ist ein Rost von hölzernen Stäben befindlich, die dicht genug an einander liegen müssen, damit sie eine Last von 800 Pfund zu tragen vermögen. Auf diesen wird die zu bleichende Baumwolle, welche man vorher mit einer kaustischen Lauge aus 96 Theilen Wasser und 4 Theilen Soda (dem Gewichte nach) durch Besprengen mit der Hand angefeuchtet hat, ausgebreitet: nachdem man vorher den Ueberrest der Lau-

Digitized by Google

ge, welche bei dem angegebenen Quantum Baumwolle, aus 80 Pfunden Natrum und 1920 Pfunden Waſſer beſtehet, in den untern Raum des Keſſels gegoſſen hat. Nach Beendigung dieſer Vorrichtungen verſchließt man den Keſſel vermittelſt des Deckels, ſo genau als möglich, und giebt Feuer. In dieſem Zuſtande gleicht dieſe Einrichtung einem papinianiſchen Digeſtor. Die Dämpfe, welche ſich aus der kochenden Lauge entwickeln, drücken auf die Flüſſigkeit und machen, daß ſie bei dieſem verſtärkten Drucke eine weit höhere Temperatur annimmt, als wenn ſie bei dem gewöhnlichen Drucke der Atmoſphäre ſiedet.

Man unterhält die Lauge zwanzig bis ſechs und dreißig Stunden im ſchwachen Kochen: dann nimmt man das Feuer hinweg. Nach dem Erkalten öffnet man den Apparat, ſpült die Baumwolle mit der größten Sorgfalt, und breitet ſie zwei bis drei Tage auf einem Bleichplatze aus. Des Tages über legt man ſie auf einen hölzernen Roſt, gegen Abend breitet man ſie auf dem Raſen aus. Durch dieſe Behandlung hat die Baumwolle einen hohen Grad der Weiße erhalten. Sollten ſich zufällig einige Strähnen darunter befinden, (welches davon herrühren kann, daß die Baumwolle zu gepreßt auf einander lag, oder nicht gleichförmig von der alkaliſchen Lauge durchdrungen wurde) welche noch gefärbt ſind, ſo bringt man ſie in den Keſſel zurück, und nimmt die beſchriebene Operation zum zweiten Mahle mit ihnen vor. Sollte man Anzeigen haben, daß alle Lauge verbraucht ſey, welches man daraus erkennen kann, wenn ſich die Dämpfe aus der kleinen im Deckel befindlichen Oeffnung nicht mehr gehörig entwickeln, ſo muß man den Keſſel öffnen und eine neue Menge Lauge zuſchütten, weil ſonſt die Baumwolle verbrennen würde.

Dieſe Art zu bleichen wird die Dampfbleiche (blanchiſſage à la fumée) genannt. Man ſehe Elemens de Chimie par Chaptal, quatr. Edition, T. III. p. 188. Chaptal's Anfangsgründe der Chemie, überſetzt von Fr.

Digitized by Google

Wolff, B. IV. S. 457. Hermbstädts allgemeine Grundsätze der Bleichkunst, Berlin 1804, S. 315 ff.

Dem Wachse, welches eine mehr oder weniger gelbe Farbe besitzt, wird gleichfalls durch Bleichen dieselbe entzogen, und man kann sich zu diesem Zwecke sowohl des Einflusses der Luft und Sonne, als der oxydirten Salzsäure bedienen. Man schmilzt das Wachs, und gießt es auf eine hölzerne Welle, deren untere Hälfte in einen mit Wasser angefüllten Kasten eintaucht. Die Welle wird ununterbrochen gedrehet, und das Wachs dadurch in dünne Streifen verwandelt, welche man auf großen, mit Leinwand bespannten Rahmen der Einwirkung der Luft und Sonne aussetzt, und von Zeit zu Zeit mit Wasser besprengt. Wird das Wachs in einer alkalischen Lauge aufgelöst, durch welche man gasförmige oxydirte Salzsäure hindurchgehen läßt, so wird die gelbe Farbe desselben noch schneller zerstört. Nach Fischer, soll man eine Pottaschenauflösung mit oxydirter Salzsäure sättigen, und damit das Wachs einige Zeit kochen. Ueber andre abgekürzte Verfahrungsarten das Wachs zu bleichen, sehe man Beckmann in den Nov. Comment. Reg. Soc. Goett. T. V.

Das Bleichen der Seide und Wolle, überhaupt der thierischen Substanzen, (welches mit dem kurz vorher Gesagten keinesweges im Widerspruche stehet; indem das färbende Princip im Wachse vegetabilischer Natur ist) muß auf eine ganz andre Art bewerkstelligt werden. Nach Baumé, wird die gelbe, oder von Natur nicht hinlänglich weiße Seide in Wasser eingeweicht, welches bis auf 25° Reaum. erhitzt wird, um den gegenseitigen Zusammenhang, den die Fäden beim Haspeln eingegangen sind, aufzuheben. Diese Seide wird zweimal nach einander (nach Verschiedenheit der Temperatur, längere oder kürzere Zeit) in Alkohol, der mit $\frac{1}{64}$ seines Gewichtes Salzsäure, welche ganz frei von Salpetersäure seyn muß, gemischt worden, digerirt. Nach Beendigung dieser Opera-

tion, welche der Seide das färbende Princip gänzlich, das Gummi nur zum Theil entzogen hat, wird dieselbe sehr sorgfältig gewaschen. Die Seide wird hierauf, nachdem sie ausgespannt worden, um damit sie sich nicht kräusele, getrocknet. (Ann. de Chim. T. XVII.)

Die thierische Wolle und die daraus verfertigten Zeuge werden durch Menschen mit faulem Harne oder Seife, von allen, denselben anhängenden Schmutztheilen gereinigt, dann in eine Lauge getaucht, welche aus einem Theile Pottasche und 200 Theilen reinem Flußwasser, dem Gewichte nach, bereitet worden. Nachdem sie so lange in dieser Flüssigkeit verweilt haben, bis sie von derselben durchdrungen worden, werden sie herausgenommen, und nachdem sie ausgerungen worden, in ein Bad, welches aus gleichen Theilen tropfbarflüßiger schwefelichter Säure und Wasser bereitet worden, gelegt. Das Gefäß wird mit einem gutpassenden Deckel verschlossen, und die Zeuge nach Verlauf von 12 Stunden umgewendet, damit die oberen Theile nach unten kommen. Nachdem abermals 12 Stunden verflossen sind, werden die gebleichten Zeuge herausgenommen, mit reinem Wasser gespült und getrocknet. Hermbstädt im Magazin für Färber u. s. w. B. II. S. 84 ff. und Allgemeine Grundsätze der Bleichkunst, S. 231 — 236 und S. 403 — 415.

Bleierze. Minerae plombi *Mines de plomb.* Bis jetzt hat man noch nirgend natürliches reines metallisches Blei angetroffen; im vererzten Zustande kommt es hingegen äußerst häufig vor. Man kennt bis jetzt folgende Bleierze: 1) Bleiglanz. Dieser enthält 70 bis 80 Procent Blei und 20 bis 30 Procent Schwefel; häufig etwas Silber; 2) Bleischweif, Schwefel und Blei in noch nicht bestimmten Verhältnissen. 3) Schwarzbleierz. Nach Laumont enthält dasselbe, außer schwefelhaltigem Blei, etwas phosphorsaures Blei. 4) Verbindungen des weißen Arsenikoxyde mit Bleioxyde. Best. nach Vauquelin:

Digitized by Google

22 Bleioxyde mit dem Maximum von Sauerstoff; 38 weißes Arsenikoxyde; 39 Eisenoxyde. 5) Arsenikſaures Blei (Journ. de Phys. XXX, 394): Auch würde zu dieſer Gattung nach Bindheim (Beob. und Entdeck. IV. S. 374) die Bleiniere gehören. 6) Chromſaures Blei. Beſt. nach Vauquelin (Journ. de Min. XXXIV, 760) 65,12 Bleioxyde, 34,88 Chromſäure. 7) Kohlenſaures Blei. Beſtandtheile nach Klaproth (Beitr. II, 167): 82 Bleioxyde, 16 Kohlenſäure, eine kleine Menge Waſſer. 8) Molybdänſaures Blei. Beſt. nach Klaproth (Beitr. II, 275): 64,42 Bleioxyde, 34,25 Molybdänſäure. 9) Phosphorſaures Blei. Zu dieſer Gattung gehört das Grün-Bleierz, das Blau-Bleierz und Braun-Bleierz. Beſt. nach Klaproth: Bleioxyde und Phoſphorſäure in verſchiedenen Verhältniſſen. 10) Salzſaures Blei (Hornblei). Beſt. nach Klaproth: 55 Bleioxyde, 45 Salzſäure. 11) Schwefelſaures Blei (Bleivitriol). Beſt. nach Klaproth (Beitr. III, 162): 71 Bleioxyde, 24,8 Schwefelſäure, 2 Waſſer, 1 Eiſenoxyde. 12) Arſenikſaures und phoſphorſaures Blei. Beſt. nach Roſe (Journ. für Phyſik und Chemie B. I, S. 229): 77,5 Bleioxyde, 12,5 Arſenikſäure, 7,5 Phoſphorſäure, 1,5 Salzſäure. 13) Spießglanzbleierz. Beſt. nach Klaproth (Neues allg. Journ. d. Chem. B. V. S. 34): Blei 42,5; Spießglanz 19,75; Kupfer 11,5; Eiſen 5; Schwefel 18. Beſt. nach Hatchett (Ebendaſelbſt B. IV. S. 319): Blei 42,62; Spießglanz 24,23; Kupfer 12,8; Eiſen 1,2; Schwefel 17. 14) Wismuthblei. Beſt. nach Klaproth: Blei 33; Wismuth 27; Silber 15; Eiſen 4,3; Kupfer 0,9; Schwefel 16,3.

Von den Bleierzen werden vorzüglich die ſchwefelhaltigen auf Blei benutzt, indem dieſe bei weitem die häufigſten ſind. Diejenigen, in welchen das Blei als Oxyde enthalten iſt, können mit Kohle und dem nöthigen Fluß verſchmolzen werden: im Großen ſchlägt man ſie gewöhn-

lich den schwefelhaltigen Bleierzen zu. Die Bleierze, in welchen das Bleioxyde mit einer Säure verbunden ist, werden mit Kalk vermengt und dann geröstet. Der Kalk ziehet die Säure an; hierauf werden sie wie die Oxyden behandelt.

Die schwefelhaltigen Bleierze werden gewöhnlich geröstet. Nimmt man das Rösten mit Holz vor, und sind die Bleierze reich und rein, so scheidet sich oft während dieser Operation ein Theil des Bleies metallisch aus, und trieft aus den Rösthaufen herab. Dieses ist das reinste Blei, und wird Jungfernblei genannt. Das Rösten muß übrigens, da die schwefelhaltigen Bleierze sehr leichtflüßig sind, vorzüglich in denen Fällen, wenn sie gold- und silberhaltig sind, mit großer Vorsicht vorgenommen werden, weil man sonst leicht einen Verlust an diesen theuren Metallen erleiden könnte. Die silberhaltigen Bleierze erhalten einen Zuschlag von Eisen, welches zu diesem Zwecke, so wie es aus dem Ofen kommt, gekörnt wird. Da dieses mit dem Schwefel viel näher als Blei und Silber verwandt ist, so verbindet es sich mit dem Schwefel, geht als schwefelhaltiges Eisen in die Schlacken, und es bleibt in diesen vom Blei viel weniger zurück, als sonst der Fall seyn würde. Brechen die Bleierze in strengflüßigen Steinarten, so wird das Erz ausgesaigert. Durch diese Operation wird ein großer Theil Schwefel verflüchtigt, und durch das nachherige Umschmelzen fortgeschafft.

Nach dem Rösten oder Aussaigern, wird das Blei geschmolzen. Man läßt das geschmolzene Metall durch eine in dem Ofen angebrachte, und während des Schmelzens durch Lehm verschlossene Oeffnung abfließen, und erhält dadurch außer dem sogenannten Bleistein, der ein Gemisch aus Blei, Schwefel und andern Metallen, als Kupfer, Eisen u. s. w. ist, und den man durch Rösten und Umschmelzen, gleichfalls in metallisches Blei verwandeln kann, das sogenannte Werkblei, welches

seinen Namen daher hat, weil es noch zu andern Arbeiten, welche damit vorgenommen werden sollen, bestimmt ist.

Ist es **treibwürdig**, das heißt, enthält es so viel von den sogenannten edlen Metallen, daß wenn man Arbeitslohn und Brennmaterialien abrechnet, noch immer eine Ausbeute übrig bleibt, so wird das Werkblei in einen Ofen eingetragen, der einen Heerd aus durchgesiebter, wohl ausgelaugter, festgeschlagener Holzasche hat. Ueber diesen Heerd, auf welchen das Blei zum Schmelzen gebracht wird, streicht die Luft, welche durch Blasebälge, die unaufhörlich in Thätigkeit sind, zugeführt wird, und oxydirt das Blei. Ein Theil des oxydirten Bleies verdunstet durch kleine Oeffnungen, welche im Ofen angebracht sind; ein beträchtlicherer Theil wird von der Asche, mit welcher der Heerd des Ofens ausgefuttert worden, eingesogen. Bei weitem die größte Menge des oxydirten Bleies wird von dem Luftstrome in die, den Mündungen der Blasebälge gegenüberliegenden, rinnenförmigen Vertiefungen, die Glättgasse getrieben, und findet in einem halb verglasten Zustande, als **Bleiglätte**, einen Abfluß.

Die **Glätte** wird theils als solche benutzt; dem größern Theile nach, aber mit der erforderlichen Menge Holzkohlen beschickt, zu Blei reducirt; zugleich wird der aus dem Treibheerde ausgebrochene, mit Glätte durchzogene Boden zugeschlagen, und mit verschmolzen. Diese Herstellung der Glätte zu Blei wird das **Frischen**, und das gewonnene Blei **Frischblei** genannt. Da das Blei so leicht oxydirt wird, muß man Sorge tragen, es so wie es ausfließt, mit Kohlenstaub zu bedecken, um den Zutritt der Luft abzuhalten. Man bedeckt in ähnlicher Absicht auch wohl die Spur, durch welche das geschmolzene Metall abfließt.

Das durch die beschriebenen Verfahrungsarten erhaltene Blei ist keinesweges rein, sondern mit Kupfer, auch wohl

wohl nach Umständen mit andern Metallen verunreinigt. Will der Chemist es im Zustande der größtmöglichsten Reinheit darstellen, so wird er diesen Zweck dadurch erreichen, wenn er das Blei durch ein Zinkstäbchen aus seiner Auflösung in Essigsäure metallisch niederschlägt.

Das Probiren der Bleierze auf trockenem Wege wird folgendermaßen veranstaltet: Man nimmt zwei Theile Bleiglanz, vier Theile schwarzen Fluß und einen halben Theil Eisenfeile, an deren Stelle man häufig einen eisernen Nagel in die Probe steckt; bringt die Mischung in einen gut ziehenden Ofen und läßt sie eine halbe Stunde im Feuer. Nach Lampadius verfährt man folgendermaßen: Das Erz wird auf einem Röstscherben äußerst behutsam geröstet, so daß es nicht zusammensintert, und zuletzt wird ihm etwas Kohlenpulver zugesetzt. Das geröstete Erz wird, je nachdem dasselbe strengflüßiger oder leichtflüßiger ist, mit dem fünffachen oder dreifachen Gewichte schwarzen Fluß vermengt, in einen gut ziehenden Windofen eine Stunde lang gesetzt, und nach dem Erkalten das Bleikorn von den Schlacken abgeschlagen. Um den Schwefelgehalt, der bei'm Rösten als Rückhalt geblieben seyn könnte, hinwegzuschaffen, bleibt es doch wohl nöthig, der Probe etwas Eisenfeilspäne zuzusetzen.

Auf nassem Wege veranstaltet man das Probiren der Bleierze auf folgende Art: Die schwefelhaltigen und kohlensauren Bleierze werden mit verdünnter Salpetersäure behandelt. Diese löst das Metall auf, und der Schwefel bleibt, wofern das Erz schwelhaltiges Blei war, unaufgelöst zurück. War das Blei mit Kohlensäure verbunden, so entweicht diese als kohlensaures Gas. Durch tropfenweise hinzugesetzte Schwefelsäure fällt man das Blei, als schwefelsaures Blei, welches, wenn es gesammelt und stark ausgetrocknet worden, im Hundert nahe an 70 Theile metallisches Blei enthält. Stellt man ein Zinkstäbchen in die salpetersaure Auflösung, so erhält man das Blei im metallischen Zustande.

Digitized by Google

Iſt das Bleioxyde in einem Bleierze an eine andre Säure, als die Kohlenſäure gebunden, ſo kocht man es mit kohlenſaurem Kali und digerirt es, nachdem es ausgewaſchen worden, mit Salpeterſäure, und verfährt im Uebrigen, wie kurz vorher bemerkt wurde.

Bleiglätte. Lithargyrum. *Litharge*, Man verſteht unter Bleiglätte ein halbverglaſtes Bleioxyde, welches ſelten abſichtlich, ſondern gewöhnlich bei der Läuterung des Silbers auf der Kupelle, oder dem Treibheerde erhalten wird. Unter dieſen Umſtänden verwandelt ſich das Blei in eine aus dünnen, glänzenden, halbdurchſichtigen Blättchen (die denen des Glimmers ähnlich ſind) beſtehende Maſſe, welche die Bleiglätte iſt. Abſichtlich bereitet man die Bleiglätte, welches übrigens außer Frankreich ſchwerlich der Fall ſeyn möchte, wenn man auf das auf dem Heerde des Ofens ſchmelzende Blei, vermittelſt Blaſebälge, einen ſtarken Luftſtrom ſtrömen läßt, ſo daß die Luft ununterbrochen über die Oberfläche des im Fluß ſtehenden Bleies hinſtreicht, welches dadurch oxydirt wird.

Die Farbe der Bleiglätte iſt mehr oder weniger weißlich oder röthlich. Erſtere nennt man Silberglätte (Argyritis), letztere Goldglätte (Chrysitis). Dieſe Unterſchiede in der Farbe ſcheinen zum Theil von denen, dem Silber beigemiſchten Metallen herzurühren; doch ſcheint auch der Grad der Oxydation, welchen das Metall eingehet, die Farbe der Bleiglätte zu beſtimmen. Den Erfahrungen zufolge, welche Bucquet (Introduction a l'etude des corps naturelles T. II. p. 107.) bei Bearbeitung der Erze zu Pompean gemacht hat; iſt die Bleiglätte eine Miſchung aus Mennige und reinem Bleiglaſe. Je ſtärker der Ofen erhitzt wird, um ſo größer iſt die Menge des erzeugten Bleiglaſes, und um ſo weißer fällt die Farbe der Glätte aus; wird der Ofen nicht ſo ſtark geheitzt, ſo wird die Bleiglätte zerreiblicher, und von

Digitized by Google

glänzender rother Farbe. Frischglätte nennt man denjenigen Theil der Glätte, welcher in größere Massen zusammengeschmolzen ist.

Ein Theil der Bleiglätte wird wieder angefrischt, das heißt, man führt sie dadurch, daß man sie mit Kohlen erhitzt und ihr den Sauerstoff entziehet, in metallischen Zustand zurück. Ein großer Theil derselben wird von den Töpfern zum Glasiren der irdenen Waare verbraucht. Man bedient sich ihrer ferner zur Bereitung der Firnisse, des fetten Kittes u. s. w. Nach Thomson (Nicholson's Journ. N. 52. p. 290; übersetzt im neuen allgem. Journ. der Chemie, B. IV. S. 109 und 110.) besteht die Glätte aus gelbem Bleioxyde und Kohlensäure, und zwar enthalten 100 Theile derselben: 96 gelbes Oxyde, 4 Kohlensäure.

Bleiweiß. Cerussa alba. *Cerusse.* Dieses Produkt, welches als Mahlerfarbe vorzüglich gebraucht wird, wird in mehreren Ländern fabrikenmäßig bereitet. Das gewöhnliche Verfahren, welches jedoch nach Verschiedenheit der Fabriken kleine Abänderungen erleidet, bestehet in folgendem: Man nimmt irdene, walzenförmige Töpfe, stellt in diese ein Kreuz aus hölzernen Stäben, oder dreht statt dessen sogleich bei Verfertigung der Töpfe im Innern einen thönernen Kranz, dessen Höhe den vierten Theil von der Höhe des Topfes einnimmt, und auf diese Vorrichtung setzt man spiralförmig gewundene Bleiplatten. Diese werden aus dünnen Bleiplatten, welche sechs Fuß lang, sechs Zoll breit und ungefähr ein Zehntheil Zoll dick sind, verfertigt. Man rollt sie locker auf, so daß ungefähr ein Viertelzoll Abstand zwischen jeder Windung ist. Die Töpfe werden mit Weinessig oder Biereſſig so weit angefüllt, daß die Flüssigkeit bis an die oberste Fläche des hölzernen Kreuzes reicht, nicht aber die Bleiplatten berührt. Die Töpfe werden mit einer Bleiplatte genau verschlossen, und in ein Bette von Gerberlohe oder Pfer-

Digitized by Google

demist gesetzt. Durch die unter diesen Umständen sich entwickelnde Wärme wird die saure Flüssigkeit zum Verdunsten gebracht; die sauren Dämpfe greifen das Blei an, und verwandeln es, in ungefähr drei Wochen, in eine weiße Substanz, welche das Bleiweiß ist.

Nach Verlauf dieser Zeit nimmt man die Rollen aus den Töpfen, schabt die weiße Rinde mittelst eines ganz stumpfen Messers ab, und feuchtet sie noch vorher mit Wasser an, um alles Stäuben zu verhindern. Um die Arbeiter gegen den, bei dieser Arbeit fast unvermeidlichen, Nachtheil für ihre Gesundheit zu schützen, kann man das Abschaben unter einem Rauchfange verrichten, der mit einem Vorsprunge so versehen ist, daß sich die Arbeiter mit ihrem Gesichte außerhalb desselben befinden.

Das Abgeschabte läßt man in einen Bottich fallen, stampft es mit etwas Wasser zu einem dicklichen Brei zusammen, oder welches für die Gesundheit der Arbeiter zuträglicher ist, mahlt es mit Wasser angefeuchtet auf Mühlen fein, und läßt es einige Tage stehen, damit die mit losgerissenen Bleitheilchen gleichfalls in Bleiweiß verwandelt werden. Es wird alsdann geschlemmt, in Formen geschüttet, und in der Wärmkammer bei gelinder Wärme getrocknet.

Das reinste Bleiweiß wird Schieferweiß genannt. Wenn es unverfälscht ist, darf es keinen Zusatz von Kreide enthalten; es muß ferner aus den feinsten durch das Schlemmen erhaltenen Theilen des Bleiweißes gebildet worden seyn.

Die gröberen Theile des Bleiweißes werden mit Kreide auf einer Mühle gemahlen und in kleine kegelförmige Hüte geformt, welche das gewöhnliche Bleiweiß darstellen. Um die Menge der zugesetzten Kreide im Bleiweiß zu bestimmen, empfiehlt Richter folgendes Verfahren (Richter's Ausgabe des Macquerschen Wörterbuchs B. I. S. 386.). Man neutralisirt das Bleiweiß mit Salzsäure, laugt die Masse gehörig mit Weingeist aus, welcher die salzsaure

Kalkerde auflöst, das salzsaure Blei hingegen unaufgelöst zurückläßt. Das salzsaure Blei wird hierauf in einer hinreichenden Menge Wasser aufgelöst, durch kohlensaures Kali das Blei niedergeschlagen, und der entstandene Niederschlag, welcher kohlensaures Blei ist, ausgewaschen und getrocknet. Dieser kann für die Menge des im untersuchten Bleiweiße wirklich enthaltenen reinen Bleiweißes angesehen werden. Oder man löst das Bleiweiß in der erforderlichen Menge Essigsäure oder Salpetersäure auf, schlägt das Blei durch Salzsäure als salzsaures Blei nieder, und dann die Kalkerde durch kohlensaures Kali. Häufig verfälscht man das Bleiweiß auch mit feingeriebenem Schwerspathe.

Das Bleiweiß ist keinesweges eine Verbindung der Essigsäure, sondern der Kohlensäure mit dem Blei. Die Essigsäure wird unter den angeführten Umständen zersetzt, die dadurch gebildete Kohlensäure verbindet sich mit dem zugleich oxydirten Blei. Dafür erkannte schon Bergmann das Bleiweiß (Opusc. Vol. I. p. 39.), und Prouſt hat es vor Kurzem gleichfalls bestätigt (Journ. de Phys. LVI. 207.). Scopoli, welcher auf zwei Drachmen Bleiweiß im chemisch-pneumatischen Apparat verdünnte Schwefelsäure goß, erhielt 18 Kubikzoll Gas, welche, eine Spur von brennbarem Gase abgerechnet, kohlensaures Gas waren. Doch scheint es, als wenn die Zersetzung der Essigsäure nur nach und nach erfolgte. In ganz frisch bereitetem Bleiweiß finden sich Spuren derselben; diese verlieren sich aber, so wie es älter wird.

Statt des Wein- oder Biereſſigs kann man zur Bereitung des Bleiweißes sich der durch Destillation des Holzes erhaltenen sauren Flüssigkeit, des sauren Wassers der Stärkemacher, der sauren Milch u. s. w. bedienen. Auch kann man, statt daß die Töpfe in ein Bette aus Mist gestellt werden, sie in Wärmkammern aufstellen, denen man eine Temperatur von 34 bis 45° Fahr. giebt. Vielleicht könnte man auch dünne Bleiplatten in einem wohlver-

Digitized by Google

schlossenen Zimmer aufstellen, und dieses mit den Dämpfen der durch die Wärme in diesen Zustand versetzten sauren Flüssigkeit anfüllen.

Der Apotheker Döbereiner zu Gefrees im Bayreuthischen hat kürzlich folgende Bereitungsart des Bleiweißes in Vorschlag gebracht (Neues allgem. Journ. der Chemie B. II. S. 471 ff.): Man löse Blei in Salpetersäure auf, und schlage das Oxyde durch Kreide nieder, worauf ein schönes Bleiweis zu Boden fällt. Die Flüssigkeit wird bis zur Trockene verdunstet, und aus der erhaltenen salpetersauren Kalkerde die Salpetersäure durch Vermengung mit roth kalcinirtem Eisenvitriol abgeschieden, und zur ferneren Bereitung des Bleiweißes angewendet.

Außer als Mahlerfarbe bedient man sich des Bleiweißes in der Heilkunde, äußerlich, als eines austrocknenden, zusammenziehenden Mittels.

Bleizucker, s. essigsaures Blei.

Blick, Corruscatio. *Eclair.* Wenn bei'm Abtreiben des Silbers der letzte Antheil des verglas'ten Bleies von der Kupelle eingesogen worden ist; so verschwinden die Regenbogenfarben (welche von einem dünnen Häutchen Bleiglas, in welchem sich die Lichtstrahlen brechen, herrühren), mit welchen die Oberfläche des treibenden Silbers spielte, plötzlich, und das Metall erscheint mit reiner, glänzender Oberfläche. Diese Erscheinung wird der Blick genannt. Auch das Zeitwort: Blicken, ist in diesem Sinn gebräuchlich. Man sagt das Silber hat geblickt; es wird bald blicken. Im Großen bezeichnet man mit dem Hauptworte Blick auch den Silberkuchen, welcher nach beendigter Arbeit zurückbleibt. In diesem Sinne ist Blick mit Blicksilber gleichbedeutend.

Blumen. Flores. *Fleurs.* Man belegt mit diesem unpassenden Namen einen jeden festen Körper, welcher

durch die Wärme verflüchtigt werden kann, und sich bei der Sublimation als eine lockere Masse, oder auch in Pulvergestalt anlegt. Beispiele hievon sind, der sublimirte Schwefel, welcher Schwefelblumen, die sublimirte Benzoesäure, welche Benzoeblumen, der Salmiak, welcher Salmiakblumen, und das sublimirte Antimonium und Zink, welches Spießglanzblumen und Zinkblumen genannt werden.

Blut. Sanguis. *Sang.* Das Blut ist die, den thierischen Körper in eignen Gefäßen, Adern genannt, durchströmende homogene Flüssigkeit, welche in den Arterien eine hochrothe, in den Venen eine schwarzrothe Farbe hat. Es kann darum hier nur von dem rothen Blute die Rede seyn, weil das weiße Blut der Würmer und Insekten noch keiner Analyse unterworfen worden ist.

Das Blut fühlt sich fettig oder seifenartig an; es hat einen süßlich-salzigen Geschmack, und so lange es warm und flüßig ist, einen eigenthümlichen Geruch, welcher verschwindet, so wie das Blut erkaltet, und der von einigen einem besondern Bestandtheile, den sie den riechenden Dunst nennen, zugeschrieben wird. Das geröthete Lackmuspapier wird von dem Blute blau gefärbt. Sein specifisches Gewicht beträgt 1,053 bis 1,126.

Die Temperatur des Blutes im Menschen, überhaupt in den Säugthieren und Vögeln, beträgt ungefähr 96° Fahr. Bei den im Wasser lebenden Thieren übersteigt sie nicht die Temperatur des umgebenden Mediums.

Wird Blut, so wie es aus dem thierischen Körper kommt, unter dem Zutritte der Luft, einer Temperatur, welche die des siedenden Wassers nicht übersteigt, ausgesetzt, so verdunstet ein Theil desselben; es gerinnt und nimmt eine braune Farbe an. Wird es unter diesen Umständen fleißig umgerührt, so trocknet es zu einer schwärzlichen Masse aus, welche in verschlossenen Gefäßen sich aufbewahren läßt, ohne daß sie eine Veränderung erleidet.

Digitized by Google

An der Luft zieht sie Feuchtigkeit an, und wird mit einem weißen Beschlag überzogen, der sich wie kohlensaures Natrum verhält.

Wird getrocknetes Blut in einen geräumige Schmelztiegel geschüttet und nach und nach erhitzt, so wird es anfänglich beinahe flüßig, es bläht sich auf, stößt einen dicken, gelben, stinkenden Dampf aus, entzündet sich zuletzt und brennt mit einer weißen Flamme. Nachdem die Flamme und die Dämpfe verschwunden sind, erhebt sich ein leichter Rauch, welcher Augen und Nase reizt. Dieser Rauch verbreitet den Geruch nach Blausäure, und röthet mit blauen Pflanzenfarben gefärbtes Papier. Nachdem die Substanz bis auf $\frac{1}{2}$ ihrer Masse geschwunden ist, kommt sie auf's Neue in Fluß, brennt auf ihrer Oberfläche mit einer purpurrothen Flamme, und stößt einen dicken Rauch aus, welcher Augen und Nase reizt, das Lackmuspapier röthet, sich aber nicht wie Blausäure, sondern bei der Untersuchung wie Phosphorsäure verhält. Im Rückstande findet man salzsaures Natrum, Kalkerde und Eisen, welches durch das Verbrennen reducirt worden ist.

Bei der Destillation liefert das Blut, wenn eine nur mäßige Hitze angewendet wird, zuerst eine wäßrige Feuchtigkeit, welche einen faden Geruch hat, und in der Wärme bald in Fäulniß übergehet. Wird das Feuer nach und nach, bis zum starken Glühen der Retorte, verstärkt, so erhält man ein Wasser, welches einen sehr stinkenden Geruch verbreitet, und das von einem empyreumatischen Oele, welches es aufgelöst hat, eine rothbraune Farbe hat; auch enthält dasselbe kohlensaures und kleesaures Ammonium. Zugleich mit dieser wäßrigen Feuchtigkeit steigt ein rothbraunes Oel in die Höhe, dessen Farbe bei'm Fortgange der Operation immer dunkler, die Konsistenz immer dicker und zäher wird; auch legt sich im Halse der Retorte krystallisirtes, kohlensaures Ammonium an. In der Retorte bleibt eine Kohle zurück, welche einen fast metallischen Glanz hat, und bei'm Einäschern phosphorsaures

Eisen, phosphorsaures und salzsaures Natrum und kohlensaure Kalkerde hinterläßt.

Wird frischgelassenes Blut der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt, so gerinnt es mehr oder weniger schnell. Es bildet entweder eine ganz feste Masse, welche äußerlich roth, im Innern hingegen schwarz ist, oder eine gallertartige, zitternde, dem Johannisbeergelee ähnliche Substanz. Die größere oder geringere Konsistenz, welche das Blut bei'm Gerinnen annimmt, hängt von dem Alter und der Lebenskraft der Individuen ab, von welchen das Blut erhalten wurde. Einige Stunden nachher, nachdem das Blut zu einer festen Masse geronnen ist, zieht es sich noch fester zusammen, und es scheidet sich eine weißgrünliche Flüssigkeit ab, welche Blutwasser genannt wird; der feste, von dieser Flüssigkeit umgebene Theil heißt der Blutkuchen. Diese Erscheinungen finden auch in verschlossenen Gefäßen statt, so daß die Gegenwart der atmosphärischen Luft zur Hervorbringung dieses Erfolges nicht nöthig zu seyn scheint.

Nach Fourcroy wird die Temperatur des Blutes bei dem Gerinnen desselben erhöhet; sie stieg bei einem Versuche, unter diesen Umständen, von 20° auf 25°.

Wird Blut gleich nachher, nachdem es aus der Ader geflossen ist, heftig bewegt; so wird die Scheidung desselben in den Blutkuchen und in Blutwasser verhindert, und es gerinnt zu einer gleichförmigen Masse.

Der Luft ausgesetzt, vorzüglich wenn die Temperatur derselben 27° übersteigt, wird das geronnene Blut wieder weich, es löst sich auf, stößt anfänglich einen faden, dann stinkenden Geruch aus, geht in Fäulniß über und wird endlich ganz zersetzt. Die Feuchtigkeit der Luft befördert die Fäulniß; hingegen eine sehr trockne, warme Luft trocknet das Blut aus, verdickt es, und schützt es dadurch gegen Fäulniß.

Wird Sauerstoffgas mit venösem Blute in Berührung gebracht, so nimmt dasselbe augenblicklich eine schar-

lachrothe Farbe an. Nach einigen wird das Volumen des Gases vermindert, mithin ein Theil desselben absorbirt. Diesem widerspricht jedoch Davy. Das arterielle Blut erhält von diesem Gase nach und nach eine dunkle Farbe; diese kann durch Sauerstoffgas nicht wieder in die hochrothe umgeändert werden.

Stickgas verändert die Farbe des venösen Blutes nicht, bringt auch sonst keine bemerkbare Veränderung in demselben zuwege; arterielles Blut nimmt unter diesen Umständen die dunkle Farbe des venösen an.

Venöses Blut wird von dem Salpetergase dunkelpurpurroth gefärbt, zugleich wird ein Theil des Gases absorbirt. Oxydirtes Stickgas, welches gleichfalls zum Theil absorbirt wird, färbt dasselbe, vorzüglich auf der Oberfläche, hell purpurroth.

Das kohlensaure Gas giebt dem venösen Blute eine dunklere Farbe, als letzteres gewöhnlich zu haben pflegt; auch erleidet das Gas eine geringe Verminderung in seinem Volumen. Arterielles Blut erhält von diesem Gase die Farbe des venösen.

Kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas ertheilt nach Beddoes dem venösen Blute eine schönrothe Farbe, die eine etwas dunklere Nüance hat, als das Sauerstoffgas ihm zu ertheilen pflegt; zugleich wird eine geringe Menge des Gases absorbirt. Nach Watt besitzt dieses Gas die Eigenschaft die Fäulniß des Blutes, wo nicht ganz zu verhindern, doch zu bewirken, daß es derselben kräftiger widersteht.

Das flüßige Blut läßt sich in jedem Verhältnisse mit Wasser mischen. Die ätzenden Alkalien bringen dasselbe nicht zum Gerinnen, sondern machen es vielmehr flüßiger. Aehnliche Wirkungen bringen die alkalischen Neutralsalze zuwege; die erdigen Salze werden hingegen von dem im Blute befindlichen Alkali zersetzt. Der größte Theil der metallischen Salze bringt das Blut zum Gerinnen. Von den Metalloxyden äußern nur die, welche

Digitized by Google

den Sauerstoff leicht an andre Körper abgeben, eine Wirkung auf das Blut. Die Säuren, wenn sie koncentrirt sind, bringen dasselbe schnell zum Gerinnen, und machen die Farbe desselben hellroth. Die oxydirte Salzsäure zersetzt dasselbe, nach Hassenfratz, augenblicklich, und es erhält davon eine dunklere, schwarze Farbe. Der Alkohol bringt das Blut gleichfalls zum Gerinnen. Der Gerbestoff verursacht einen Niederschlag im Blute; Gallussäure und gallussaure Verbindungen schwärzen es wegen des Eisengehaltes desselben.

Untersucht man das Blutwasser, oder diejenige Flüssigkeit, welche sich aus dem nicht geschüttelten ruhig hingestellten Blute absondert, so bemerkt man an derselben folgende Eigenschaften:

Es hat eine hellgrünlich-gelbe Farbe; besitzt den Geruch und Geschmack des Blutes, fühlt sich so schlüpfrig an wie dieses, jedoch ist seine Konsistenz weit geringer. Sein specifisches Gewicht ist in der Mittelzahl 1,0287.

Bei der Destillation aus dem Wasserbade liefert das Blutwasser eine geringe Menge einer schwach riechenden Flüssigkeit, welche der ganz ähnlich ist, die aus dem Blute erhalten wird, und eben so leicht wie diese in Fäulniß übergehet. Der in der Retorte bleibende Rückstand ist brüchig, hart, fast durchsichtig, und von gelber, orange oder brauner Farbe. Bei der Destillation im freien Feuer giebt es diejenigen Produkte, welche thierische Substanzen unter den angeführten Umständen gewöhnlich zu geben pflegen.

Im Allgemeinen verbinden sich die Metalloxyden mit dem Blutwasser nicht; diejenigen hingegen, welche ihren Sauerstoff leicht fahren lassen, wie z. B. das rothe Queckfilberoxyde, werden, wenn sie einige Zeit mit dem Blutwasser zusammengerieben wurden, dem metallischen Zustande genähert. Zu gleicher Zeit verdichtet sich der im Blute befindliche Eiweißstoff, wird durchsichtig, und gerinnt mehr oder weniger stark.

Digitized by Google

Der Veilchensyrup wird von dem Blutwasser grün gefärbt. Hieraus vermuthete Rouelle, daß in demselben ein freies Alkali enthalten seyn müsse; fernere Verfolgung dieses Gegenstandes, überzeugte ihn, daß dasselbe Natrum sey. Er vermischte Blutwasser mit zwei Theilen destillirten Wassers, setzte hierauf eine geringe Menge Schwefelsäure zu, und destillirte die Mischung bis zur Trockene. Der Rückstand wurde mit warmen Wasser aufgeweicht. Da die Flüssigkeit Spuren freier Säure zeigte, so wurde diese durch Kalkerde neutralisirt, worauf beim Verdunsten ein Salz krystallisirte, welches er für Glaubersalz erkannte. Er änderte den Versuch dahin ab, daß er statt der Schwefelsäure Essigsäure anwandte; jetzt erhielt er essigsaures Natrum (Journ. de Med. XI. Juillet 1773. p. 591.; übersetzt in Crell's Beitr. zu den chem. Annal. B. I. St. 3. S. 92.).

Wird Blutwasser bis zu einer Temperatur von 156° erhitzt, so gerinnt es; dasselbe erfolgt, wenn man kochendes Wasser mit demselben vermischt. Auch wenn es mit Wasser, mit dem sich das Blutwasser in allen Verhältnissen mischen läßt, verdünnt worden, gerinnt es in der Wärme; jedoch wenn sechs Theile kalten Wassers gegen einen Theil Blutwasser genommen wurden, so kann man es nicht mehr durch die Wärme zum Gerinnen bringen. Harvey war der erste, welcher das Gerinnen des Blutwassers bemerkt hat.

Das geronnene Blutwasser hat eine graulichweiße Farbe, und ähnelt gekochtem Eiweiß, mit dem es auch im anderweitigen Verhalten übereinkommt. Nach Parmentier und Deyeux ist dieser Stoff mit dem Natrum verbunden; nach Rouelle befindet sich letzteres in einem freien Zustande. Noch fehlen entscheidende Beweisgründe, welche die eine oder andre dieser Behauptungen außer allem Zweifel setzen. Wird die geronnene Masse in kleine Stücke zerschnitten, so kann man aus derselben eine Feuchtigkeit auspressen, welche die Serosität genannt wird.

Von dem Eiweißstoffe, der im Blutwasser enthalten ist, rührt das Gerinnen desselben durch Wärme, Säuren und Alkohol her.

Außer dem Natrum und Eiweißstoffe enthält das Blutwasser auch Gallerte. Parmentier und Deyeux schieden dieselbe durch folgendes Verfahren ab: Sie stellten zehn Unzen recht reines Blutwasser in einem gläser-Gefäße in ein erhitztes Wasserbad; und statt es herauszunehmen, nachdem der eiweißartige Bestandtheil geronnen war, ließen sie es noch eine halbe Stunde länger in demselben verweilen. Als sie nachher den Inhalt des Gefäßes untersuchten, fanden sie, daß die Masse eine weiße Farbe hatte, und die verschiedenen Theile desselben, welche die innere Fläche des Gefäßes berührten, waren mit kleinen Zellen besetzt, in welchen eine gelbliche Substanz enthalten war. Auf der Oberfläche der geronnenen Lymphe befand sich eine dicke, gelbe, durchsichtige Substanz, welche im Aeußern ganz mit einer Gallerte übereinkam. Sie konnten eine halbe Unze absondern, welche bei der Untersuchung folgende Eigenschaften zeigte:

Zwischen den Fingern gerieben, oder auf Papier gestrichen, verhielt sie sich ganz wie thierische Gallerte. Sie hatte einen milden Geschmack, und wurde leicht vom Speichel und Wasser aufgelöst. Wurde die wäßrige Auflösung einer warmen, feuchten Luft ausgesetzt, so überzog sie sich bald mit Schimmel; es entwickelte sich ein saurer Geschmack, und sie ging in kurzer Zeit in Fäulniß über. Ein andrer Theil von dieser Substanz wurde an einen warmen Ort gelegt. Er trocknete aus, und bildete auf einer Glasplatte, auf welcher er ausgedehnt worden war, eine dünne, durchsichtige, bernsteingelbe Lage, welche, als sie nochmals im freien Feuer destillirt wurde, dieselben Produkte gab, als Gallerte aus Hirschhorn unter ähnlichen Umständen. Wurde sie mit einer Auflösung des kaustischen Natrums übergossen, so wurde eine klare, durchsichtige Auflösung gebildet; versuchte man aber sie aus der

Digitized by Google

Auflösung wieder abzuscheiden, so gelang es nicht. Sie schied sich in Gestalt weißer Flocken, keineswegs aber im gallertartigen Zustande aus.

Deyeux und Parmentier glauben, daß außer der abgeschiedenen Gallerte, noch ein Theil im Blutwasser zurückgeblieben sey, der, mit Natrum verbunden, von demselben aufgelöst erhalten werde; indem durch das beschriebene Verfahren sich nur die im freien Zustande vorhandene Gallerte habe abscheiden können. Den Grund zu dieser Vermuthung finden sie in Folgendem: Sie vermischten Blutwasser mit einem Antheile kaustischen Natrums; als jetzt die Flüssigkeit erwärmt wurde, so erhielten sie keine Gallerte, auch war ein Theil des Eiweißstoffes aufgelöst worden, und die Masse nahm keine feste, sondern eine weiche, breiartige Konsistenz an; da nun im Blute stets ein Antheil freies Natrum vorhanden ist, so muß dieser auf ähnliche Art wirken. Die angeführten Chemisten stellten vergleichende Versuche mit dem Blute mehrerer Thierarten an, und fanden stets Gallerte als Bestandtheil desselben.

Ein andrer Bestandtheil des Blutwassers ist der Schwefel. Um sich von der Gegenwart desselben zu überzeugen, erhitzt man Blutwasser in einem silbernen Gefäße. Nachdem das Blut vollkommen trocken geworden ist, setzt man es einige Zeit lang einer Temperatur aus, welche die des kochenden Wassers übersteigt. Untersucht man nachmals das Gefäß, so bemerkt man, daß es an den Stellen, wo es mit dem Inhalte in Berührung war, seinen metallischen Glanz verloren hat, und daß diese Stellen ganz schwefelhaltigem Silber gleichen. Um den Schwefel isolirt darzustellen, bedient man sich folgendes Verfahrens: Man reibt den aus dem Blutwasser erhaltenen Eiweißstoff mit einigen Tropfen einer gesättigten Silberauflösung in einem gläsernen Mörser; stellt diese Mischung einige Zeit in Digestionswärme, und erhitzt sie darauf stärker, nachdem sie zuvor mit etwas Wasser

verdünnt worden war. Man bemerkt mehrere graue Fäden, welche nach und nach schwarz werden, und auf dem Boden des Gefäßes sich sammeln; aus diesen läßt sich, durch die bekannten Verfahrungsarten, der Schwefel abscheiden. Auch wenn man Eiweißstoff aus dem Blutwasser mit Wasser und einem feuerbeständigen Alkali kocht, und der Flüssigkeit, nachdem sie filtrirt worden, destillirten Weinessig zugesetzt, entwickelt sich schwefelhaltiges Wasserstoffgas, welches Silber, das ihm genähert wird, schwärzt. Nach Proust befindet sich der Schwefel, mit Ammonium verbunden, als eine schwefelwasserstoffhaltige Zusammensetzung im Blute.

Wird Blutwasser bis zur Trockene verdunstet und der Rückstand verbrannt, so erhält man aus der Asche kohlensaures Natrum, phosphorsaure und kohlensaure Kalkerde. Rouelle fand das Verhältniß unter diesen Salzen sehr verschieden. Das Natrum befindet sich übrigens im Blute im kaustischen Zustande, die Kohlensäure verbindet sich erst während der fernern Behandlung mit demselben.

Die Bestandtheile des Blutwassers sich demnach, den angeführten Versuchen zufolge: Eiweißstoff, Gallerte, Schwefel, Natrum, salzsaures Natrum, phosphorsaure und kohlensaure Kalkerde.

Nachdem die Bestandtheile des Blutwassers angegeben worden sind, wird es leichter seyn, die Veränderungen welche verschiedene Substanzen in demselben hervorbringen, zu erklären.

Die Säuren bringen das Blutwasser zum Gerinnen, und scheiden den Eiweißstoff in mehr oder weniger dichten Flocken ab, die um so fester sind, je koncentrirter die Säuren waren. Ueberdieß wird das Blutwasser durch die koncentrirte Schwefelsäure braun gefärbt und verkohlt; die verdünnte Schwefelsäure bringt es nur zum Gerinnen, und schützt es vor dem Verderben. Die Salpetersäure scheidet aus dem durch die Einwirkung des Feuers zum

Digitized by Google

Gerinnen gebrachten Blutwasser Stickgas, kohlensaures Gas und gasförmige Blausäure ab; der Rückstand wird in Kleesäure und eine fettähnliche Substanz verwandelt. Die rauchende Salzsäure ertheilt dem Blutwasser eine violette Farbe, oder bringt es zum Gerinnen. Ist die Einwirkung zwischen beiden Säuren anhaltend, so sättigt sich die Säure mit Ammonium, indem sie das Blutwasser zerlegt. Alle übrige Säuren schützen das Blutwasser vor dem Verderben, bringen es zum Gerinnen und scheiden einen Niederschlag ab, welcher vom Ammonium mit Leichtigkeit aufgelöst wird. Die Säuren bleiben, nachdem sie die angeführten Erscheinungen hervorgebracht haben, mit dem Natrum, welches, wie gezeigt wurde, einen Bestandtheil des Blutwassers ausmacht, verbunden zurück.

Die Auflösungen der Baryterde, Strontianerde und Kalkerde fällen aus dem Blutwasser ein Salz, welches eine Verbindung der Phosphorsäure mit der angewandten Erde ist. Die Auflösungen der feuerbeständigen Alkalien machen das Blutwasser flüßiger; vermittelst der Wärme lösen sie den koagulirten Eiweißstoff auf. Trocknes kaustisches Kali und Natrum, welche man mit eingedicktem oder gekochtem Blutwasser zusammenreibt, entwickeln aus demselben Ammonium und lösen einen Theil des Ueberrestes auf. Werden Alkalien mit koagulirtem Blutwasser geglühet, so wird Blausäure gebildet. Wird Blutwasser mit schwachen alkalischen Laugen gekocht und die Flüssigkeit filtrirt, so entbinden schwache Säuren, welche man in dieselbe schüttet, den Geruch nach schwefelhaltigem Wasserstoffgase.

Das Blutwasser verbindet sich mit mehreren Salzen; es wird dadurch nicht verändert, sondern nur gegen die Fäulniß geschützt. Mehrere derselben werden theils von dem freien, theils von dem mit Phosphorsäure verbundenen Natrum zersetzt. Die Metalloxyden bringen in ihrer Verbindung mit Säuren, da die Elemente dieser Verbindung vereint wirken, das Blutwasser um so schneller zum Gerinnen. Wird die Auflösung

lösung eines metallischen Salzes in Blutwasser geschüttet, so fällt sogleich ein häufiger Niederschlag zu Boden, welcher aus dem Metalloxyde und geronnenem Eiweißstoffe besteht. Außerdem bewirken das in dem Blutwasser enthaltene phosphorsaure und salzsaure Natrum, noch eine andre Zersetzung der metallischen Auflösungen, (vorzüglich ist dieses bei den Auflösungen des Quecksilbers, Bleies und Silbers in Salpetersäure der Fall) und bestimmen einen Niederschlag, welcher gewöhnlich aus vier Stoffen besteht: aus Oxyde, welches das Natrum abgeschieden hat; aus Oxyde, welches mit Eiweißstoff verbunden ist; aus Verbindungen sowohl der Salzsäure, als Phosphorsäure mit diesem Oxyde. Einige metallische Salze, z. B. das phosphorsaure Eisen mit einem Ueberschuß der Basis, verbinden sich mit dem Blutwasser, ohne daß eine Zersetzung erfolgt.

Der Alkohol bringt das Blutwasser zum Gerinnen; es scheiden sich kleine leichte Flocken aus, welche nach Bucquet in einer hinreichenden Menge Wasser völlig auflöslich seyn sollen. Der Gerbestoff scheidet sowohl die Gallerte, als den Eiweißstoff aus dem Blutwasser ab.

Der Blutkuchen, welcher in dem Blutwasser schwimmt, bietet mannichfaltige Verschiedenheiten in Ansehung der Konsistenz dar. Zuweilen ist er weich, wie eine Gallerte, zuweilen ist er mehr lederartig. Sein specifisches Gewicht, welches nach Verschiedenheit des Grades der Konsistenz verschieden ist, wird von Haller, als Mittelzahl aus mehreren Versuchen, gleich 1,245 gesetzt.

Der Blutkuchen behält seine Festigkeit und seinen Geruch drei, auch mehrere Tage; vorzüglich wenn das Gefäß, in dem er enthalten ist, keine große Oberfläche hat, und sich an einem kühlen Orte befindet. Ist die Temperatur warm, so erweicht er sich schneller, verliert seine Farbe und stößt zuletzt einen unerträglichen Gestank aus.

Nimmt man den Blutkuchen aus dem Blutwasser heraus, und legt man ihn an einen warmen Ort; so trocknet er aus, ohne eine Veränderung zu erleiden. In die-

Digitized by Google

sem Falle ist seine Farbe sehr dunkelroth und an den Kanten ist er halbdurchsichtig. Läßt man den aus dem Blutwasser herausgenommenen Blutkuchen etwa eine halbe Stunde lang abtropfen, und setzt man ihn hierauf der Siedhitze aus, so nimmt seine Festigkeit zu. Die abgetropfte Flüssigkeit besitzt alle Eigenschaften des Blutwassers. Legt man den Blutkuchen in siedendes Wasser, so nimmt die Flüssigkeit eine milchichte Farbe an, und auf der Oberfläche bildet sich ein Schaum, der von einem Antheile aufgelöst en Eiweißstoffes herrührt. Die Farbe des Blutkuchens ist alsdann brauner und er hat eine größere Festigkeit.

Durch Digestion mit Alkohol wird der Blutkuchen fester; das Blutwasser, welches sich abscheidet, enthält keinen Eiweißstoff mehr. Läßt man den Alkohol einige Zeit über dem Blutkuchen stehen, so nimmt er, wofern er wasserfrei war, eine gelbe Farbe an; mischt man ihn mit Wasser, so wird er nicht getrübt.

Im Wasser zertheilt sich der Blutkuchen, dasselbe wird roth und bleibt mehrere Tage durchsichtig; dann wird es nach und nach trübe, und es scheiden sich kleine, häutige Flocken ab.

Die meisten Säuren vermehren die Festigkeit des Blutkuchens, indem sie den im Blutwasser enthaltenen Eiweißstoff zum Gerinnen bringen. Hievon macht die Salpetersäure eine Ausnahme, denn sie scheint vielmehr eine Auflösung desselben zu bewirken. Von der Phosphorsäure und Schwefelsäure wird der Blutkuchen schwarz gefärbt. Nachdem er der Einwirkung der Säuren ausgesetzt worden, löst er sich nicht mehr im Wasser auf, sondern vertheilt sich in demselben, wovon es undurchsichtig wird.

Das Kali und Ammonium lösen, sowohl wenn sie mit Kohlensäure verbunden sind, als wenn sie rein sind, den Blutkuchen auf. Im letztern Falle hat die Auflösung eine dunkelrothe Farbe. Die alkalische Auflösung läßt sich

Digitized by Google

längere Zeit aufbewahren, ohne in Fäulniß überzugehen.

Bei der Destillation giebt der Blutkuchen dieselben Produkte, wie andre thierische Substanzen.

Durch anhaltendes Waschen mit Wasser, kann man den Blutkuchen in zwei Bestandtheile scheiden: in den faserigen oder fadenartigen Bestandtheil des Blutes und in den rothfärbenden; das Wasser nimmt letztern in sich, und wird in diesem Zustande häufig rothes Blutwasser genannt; ersterer bleibt als eine weiße, fadenartige Substanz zurück.

Der geringste Grad von Wärme verhärtet den faserigen Bestandtheil auf eine eigenthümliche Art, und noch bevor derselbe alle seine Feuchtigkeit verloren hat. Er nimmt eine schmutziggraue Farbe an, und schrumpft wie Pergament zusammen. Kochendes Wasser löst denselben nicht auf, sondern er erhärtet dadurch und nimmt eine graue Farbe an. Weder Alkohol, noch die Oele lösen ihn auf. Die feuerbeständigen Alkalien lösen ihn nur unter Mitwirkung der Wärme auf. Das kaustische Ammonium, welches so leicht das geronnene Blutwasser auflöst, äußert auf diese Substanz keine Wirkung. Alle Säuren, selbst die schwächern, wie z. B. die Essigsäure lösen ihn mit Leichtigkeit auf. Wasser und noch besser Alkalien schlagen ihn aus diesen Auflösungen nieder.

Bei der Destillation liefert die faserige Substanz eine beträchtliche Menge kohlensaures Ammonium und ein sehr dickes, stinkendes, schweres empyreumatisches Oel. Die zurückbleibende Kohle ist nicht sehr voluminös, dicht und schwer. Wird der fadige Bestandtheil des Blutes, ehe man ihn der Destillation unterwirft, gehörig mit Wasser ausgewaschen, so enthält die Kohle weder Kochsalz noch Natrum. Sie läßt sich ungleich leichter einäschern, als die Kohle, welche von dem Blutwasser zurückbleibt, und die weiße Asche, welche sie giebt, enthält weder ein alkalisches Salz

noch Eisen; sondern kohlensaure und phosphorsaure Kalkerde.

Das Wasser, welches zum Auswaschen des Blutkuchens gedient hat, ist roth gefärbt. Anfänglich ist dasselbe durchsichtig, nachdem es aber einige Zeit gestanden hat, wird es trübe. Wird es im Wasserbade erwärmt, so scheidet sich eine dicke dunkelrothe Substanz ab, welche in der Flüssigkeit, die dieselbe vorher aufgelöst hatte, schwimmt. Sie verhält sich bei näherer Untersuchung wie Eiweißstoff, mit welchem die färbende Substanz verbunden ist. Fourcroy und Vauquelin haben gezeigt, daß letztere phosphorsaures Eisen mit einem Ueberschuß der Basis sey.

Sie verdunsteten die rothe Flüssigkeit, welche sie durch Auswaschen des Blutkuchens erhalten hatten, bis zur Trockene, und verbrannten den Rückstand in einem Schmelztiegel. Das, was nach dem Verbrennen zurückblieb, und in welchem die Gegenwart des Eisens unverkennbar war, wurde mit sehr verdünnter Salpetersäure digerirt, diese löste einen Theil auf, und es blieb ein andrer, von weit röthrer Farbe zurück. Wurde Ammonium in die Auflösung geschüttet, so fiel ein weißer Niederschlag zu Boden, der noch feucht mit kaustischem Kali behandelt, einen Theil seines Gewichtes verlor, und eine sehr gesättigte dunkelrothe Farbe annahm. Wurde die alkalische Auflösung mit Kalkwasser versetzt, so wurde ein weißer Niederschlag gebildet, welcher phosphorsaure Kalkerde war. Diese Versuche zeigen demnach sowohl die Gegenwart der Phosphorsäure als des Eisens in dem färbenden Bestandtheile des Blutes. Man kann sich auch der Salzsäure bedienen, um den Rückstand, der bei'm Verbrennen der festen Theile des rothen Blutwassers bleibt, aufzulösen.

Sie überzeugten sich ferner, daß es außer dem oxydulirten phosphorsauren Eisen zwei Arten des oxydirten phosphorsauren Eisens gebe, und daß das oxydirt

phosphorsaure Eisen mit einem Ueberschuß der Basis, ganz mit dem übereinkomme, welches den färbenden Bestandtheil des Blutes ausmacht. Dieses Salz wird kaum von den Säuren und dem Wasser, allein leicht vom Eiweiß und Blutwasser aufgelöst; die Auflösungen besitzen eine braune oder rothe Farbe. Durch einen Zusatz eines feuerbeständigen Alkali, wird die Farbe dieses Salzes erhöhet und seine Auflöslichkeit vermehrt. Nach ihnen ist demnach dieses Salz durch den im Blute vorhandenen Eiweißstoff aufgelöst, und die Farbe desselben wird durch das Natrum, welches gleichfalls einen Bestandtheil des Blutes ausmacht, lebhafter gemacht. Man sehe: Fourcroy, Syst. des Connoiss. chim. Tom. IX. p. 150 et suiv. Desgl. Auszug von F. Wolff, B. IV. S. 142 ff.

Die Menge des im Blute enthaltenen Eisens wird von verschiedenen Naturforschern sehr verschieden angegeben. Menghini fand in einem Pfunde Blut ungefähr 40 Gran Eisen, oder vielmehr phosphorsaures Eisen, von der oben angegebenen Beschaffenheit. Rose in derselben Menge Blut drei Gran metallisches Eisen. Nimmt man an, daß die Blutmasse in einem erwachsenen, gesunden Menschen 25 Pfund betrage; so würde die Menge des im Blute enthaltenen Eisens, nach Menghini etwa zwei Unzen, 40 Gran; nach Rose eine Drachme 15 Gran betragen — ein Unterschied, der, wenn man auch den nöthigen Abzug für die Phosphorsäure und den Sauerstoff macht, welche mit dem von Menghini erhaltenen Eisen verbunden waren, ungeheuer ist.

Bemerkenswerth ist der Einfluß, welchen die Luft auf den färbenden Bestandtheil des Blutes hat. Das Sauerstoffgas ertheilt demselben eine ungleich glänzendere rothe Farbe. Bedient man sich zum Auswaschen des Blutkuchens lufthaltigen Wassers, so bringt dieses ähnliche Wirkungen zuwege. Das kohlensaure Gas hingegen und das kohlenstoffhaltige Wasserstoffgas verändern die r

the Farbe desselben in eine braunviolette. Diese Veränderungen in der Farbe sind zugleich mit Zersetzung der Luft vergesellschaftet; es wird kohlensaures Gas gebildet und Sauerstoff absorbirt.

Noch eine Erscheinung des rothen Blutwassers, welche Vauquelin beobachtet hat, ist folgende: Er kochte das rothe Blutwasser in einer kupfernen Pfanne, um den Eiweißstoff zum Gerinnen zu bringen; als er hierauf die gefärbte konkrete Masse absonderte und verbrannte, fand er bei Untersuchung des bei dem Verbrennen gebliebenen Rückstandes unverkennbare Spuren von Kupfer. Da das Wasser, von dem der gefärbte Eiweißstoff durch Gerinnen abgesondert worden war, keinen Kupfergehalt zeigte, so schließt Vauquelin, daß die Auflösung dieses Metalles dem Eiweißstoff zuzuschreiben sey. Aus dem angeführten Umstande ergiebt sich zugleich die Nothwendigkeit, Blut, welches zu Speisen bestimmt ist, nicht in kupfernen Gefäßen zu kochen.

Die näheren Bestandtheile des Blutes sind demnach: das Blutwasser und der Blutkuchen; in diesen werden Wasser, Gallerte, Eiweißstoff, Faserstoff, Schwefel, Natrum, Kochsalz, phosphorsaure Kalkerde und phosphorsaures Eisen, als Bestandtheile angetroffen.

Noch zählt Fourcroy zu den Bestandtheilen des Blutes Galle. Er brachte Blut durch Erhitzen in einem Wasserbade zum Gerinnen; die Flüssigkeit, welche durch das Filtrum von dem geronnenen Antheile geschieden wurde, hatte die grüne Farbe und den specifischen Geruch der Galle. Wurde sie bis zur Consistenz des Honigs verdunstet, so wurde der Geruch nach Galle ungleich stärker und die grüne Farbe dunkler. Bei'm Auflösen dieser Substanz im Wasser, ertheilte sie diesem eine grüne Farbe und die Eigenschaft bei'm Schütteln stark zu schäumen. Diese Auflösung wurde durch Säuren und Alkohol gefällt. Diejenige Substanz, welche sich durch die zuletzt genannte Substanz ausschied, verhielt sich wie Gallerte, und war

Digitized by Google

in kaltem Wasser auflöslich. Die Fällung durch Säuren war eine wirkliche Zersetzung, ganz der ähnlich, welche Galle durch die genannten Reagenzien erleidet. Deyeux und Parmentier, welche diesen Versuch wiederholten, fanden weder in dem Blutwasser noch in dem Blutkuchen Spuren von Galle; sie leugnen übrigens nicht, daß dieses in manchen krankhaften Zuständen des Körpers der Fall seyn könne.

Auch durch folgendes Verfahren soll sich Galle aus dem Blute abscheiden, oder vielmehr das Blut in Galle verwandeln lassen. Man mischt zwei Theile frisches Blut mit einem Theile rauchender Salpetersäure. Zu dieser Mischung gießt man ungefähr den fünften Theil Wasser, und stellt die Mischung hierauf in eine Digestionswärme, welche der des kochenden Wassers beinahe gleich kommt, wobei man von Zeit zu Zeit Wasser zugießt. Hiemit wird so lange fortgefahren, bis alle Säure weggetrieben ist. Durch diese Behandlung ist das Blut gelb und bitter geworden, und ist in Galle verwandelt. — Auf diese Weise möchte aber wohl vielmehr Welter's gelber, bitterer Stoff, als eine der Galle ähnliche Substanz gebildet worden seyn.

Noch fand Proust unter den Bestandtheilen des Blutes Benzoesäure.

Bis jetzt fehlt es uns an einer genauen Analyse des Blutes bei verschiedenen krankhaften Zuständen des Körpers; so wie an Untersuchungen über die Beschaffenheit des Blutes in verschiedenen Theilen des Körpers und in verschiedenen Perioden des Lebens eines und desselben Individuums. Was man den bisherigen Erfahrungen zufolge über diese Gegenstände sagen kann, läßt sich nur als Bruchstück ansehen.

Schon die Farbe zeigt einen Unterschied zwischen Blut aus den Pulsadern und Saugadern. Die Farbe des letztern ist mehr braunroth; weniger gerinnbar, und enthält eine größere Menge Wasserstoff und Kohlenstoff;

Digitized by Google

hingegen eine geringere Menge Sauerstoff, als das in den Arterien fließende Blut. Die Behauptung, daß das venöse Blut weniger warm sey, als das arterielle, ist von Crawford widerlegt worden.

Das Blut des Fötus, welches Fourcroy untersucht hat, unterscheidet sich in manchen Stücken von dem Blute des Kindes, welches geathmet hat. 1) Der dasselbe färbende Stoff hat eine dunklere Farbe, und es erhält, wenn es mit der atmosphärischen Luft in Berührung gebracht wird, nicht die hochrothe Farbe, welche das Blut von Kindern, welche geathmet haben, unter diesen Umständen anzunehmen pflegt. 2) Es enthält statt des fadigen Bestandtheils, ein weiches, gleichsam gallertartiges Gewebe, ohne Festigkeit. 3) Fehlen demselben die phosphorsauren Salze gänzlich.

In Ansehung der Verschiedenheit des Blutes in verschiedenen Perioden des Lebens bemerkte Parmentier und Dejeux, daß die Farbe des Blutes in jüngern Jahren, in der Regel ungleich lebhafter roth, als bei'm mittleren Alter war; der Eiweißstoff und der Blutkuchen waren ungleich weicher und weniger fest, auch war die Menge des fadigen Bestandtheiles geringer.

Das Blut derjenigen Säugthiere, welches untersucht worden ist, kam in Ansehung der Bestandtheile, mit dem menschlichen überein; man kann demnach durch Induction schließen, das dieß überhaupt der Fall seyn werde.

Das Blut der Vögel ist in der Regel rother und wärmer, als das der Säugthiere. Es gerinnt sehr schnell, das geronnene Blut ist gallertartig, und es sondert sich nur schwer Blutwasser ab. Die chemische Beschaffenheit desselben ist eben so wenig bekannt, als des Blutes der Amphibien und Fische, oder des weißen Saftes, der bei den Würmern und Insekten die Stelle des Blutes vertritt.

Versuche, die mit dem Blute verschiedener Kranken gemacht wurden, führten zu folgenden Resultaten: Das

Blut von Kranken, die mit einem inflammatorischen Fieber behaftet waren, war mit einer Entzündungshaut bedeckt. Der Blutkuchen war äußerst weich, und ließ bei'm Auswaschen fast gar keinen fadigen Bestandtheil zurück. Der Eiweißstoff, welcher durch Hitze aus dem Blutwasser abgeschieden worden war, hatte keinen Zusammenhang. Das Eiweißstoff wurde dadurch, daß das Blutwasser mit kochendem Wasser vermischt wurde, nicht zum Gerinnen gebracht, sondern die Mischung erhielt davon eine Farbe wie Milch. Die Veränderungen, welche demnach das Blut unter diesen Umständen auszeichnen, betreffen sowohl den fadigen Bestandtheil des Blutes, als den Eiweißstoff. Ersterer scheint im Wasser ganz auflöslich zu seyn, letzterer hat seine Gerinnbarkeit verloren: ob übrigens das Entzündungsfell oder die Speckhaut vom fadigen Bestandtheile des Blutes herrühre, oder ob sie Eiweißstoff sey, der mit einer zu großen Menge Sauerstoff verbunden ist, ist nicht ausgemacht.

Versuche, die mit dem Blute dreier skorbutischer Personen angestellt wurden, zeigten: daß zwischen diesem und dem Blut in gesunden Zustande, wenig Unterschied statt finde. Ihm fehlte der eigenthümliche Geruch, welcher das Blut im gesunden Zustande auszeichnet; sein Eiweißstoff gerann nicht so schnell, wie gewöhnlich; auch zeigte es mehr oder weniger Geneigtheit, eine Speckhaut zu bilden.

Blut, welches in den ersten Tagen der Krankheit von Kranken, welche mit dem Faulfieber behaftet waren, genommen worden war, bildete bald eine, bald keine Speckhaut. Das Blutwasser schien sich schwer vom Blutkuchen zu trennen und innig mit demselben zusammen zu hängen. Bei der Destillation im Wasserbade zeigte dieses Blut keine Spur von Ammonium. Ueberhaupt fanden Deyeux und Parmentier bei ihren Untersuchungen keineswegs eine durchgängige Uebereinstimmung in der Beschaffenheit des Blutes von Personen, welche mit derselben Krankheit behaftet waren.

Digitized by Google

Nach Rollo und Dobſon ähnelt das Blutwaſſer von Kranken, welche mit der Harnruhr behaftet ſind, den Molken; auch ſcheint es Zucker zu enthalten, wenigſtens hat es den ſalzigen Geſchmack verloren. Dieſem widerſprechen jedoch Nicolas und Guedeville (Ann. de Chim. XLIV. p. 45). Dieſe fanden in demſelben keinen zuckerartigen Beſtandtheil; hingegen war die Menge des Faſerſtoffs geringer, die Menge des Blutwaſſers hingegen größer, als im geſunden Zuſtande.

Man ſehe: Hydrologie des menſchl. Körpers von J. J. Plenk, Wien 1795. Weber's Unterſuch. der thieriſch. Feuchtigkeiten, Tübingen 1780. Rouelle, Journ. de Medecine, Juillet 1773 p. 59 et suiv. Ueberſ. in Crell's Beitr. zu den chem. Annal. B. I. St. III. S. 92. Cavallo, on the nature of the blood in ſeinem Essays on the Medical Properties of factitious airs, London 1799. Memoire sur le sang par les cit. Parmentier et Deyeux, Journ. de Phys. T. XLIV. p. 372. Ueberſetzt in Reil's Archiv für Phyſiologie, B. I. H. II. S. 76 ff. H. III. S. 3 ff. Fourcroy, sur le sang arteriel et veineux du boeuf, Ann. de Chim. T. VII. p. 146. Ueberſ. in Crell's chem. Annal. 1793 B. II. S. 435 ff. Hewson's Enquiries in to the properties of the blood, Phil. Transact. Vol. LX. p. 368. Ueberſ. in Crell's chem. Journ. Theil I. S. 137 ff. Observation's and Experiments on the Colour of the blood by W. C. Wells, Phil. Transact. 1787 P. II. p. 421.

Bol. Argilla Bolus. *Bole d'Armenie.* Dieſes Foſſil kommt, wie auch das Beiwort armeniſcher, welches dem Bol häufig zugeſellt wird, anzeigt, aus Armenien, doch findet man es auch an andern Orten. Es hat ein erdiges Gefüge, einen vollkommen muſchligen Bruch. Inwendig ſind einige Arten matt. Es iſt undurchſichtig; wenig glänzend; nimmt Eindrücke vom Nagel an. Sein ſpecifiſches Gewicht geht von 1,4 bis 2. Durch den Strich

wird es glänzend. Es hängt an der Zunge. Fühlt sich fettig an. Seine Farbe ist roth, die auf der einen Seite in's Gelbe, auf der andern in das Braune übergehet.

Man hat, vorzüglich der lemnischen Erde, welche gleichfalls zu dieser Gattung gehöret, besondre Heilkräfte zugeschrieben. Schon im Alterthume wurden aus derselben kleine Kuchen geformt, und mit einem Reh, dem Sinnbilde der Diana bezeichnet, daher auch der Name Terra sigillata, auch Sphragis, welche diese Erde führte. Noch jetzt erhält man die lemnische Erde bald mit dem Siegel des Gouverneurs der Insel, bald mit einem andern Zeichen bezeichnet.

Bergmann fand in 100 Theilen lemnischer Erde (Opusc. IV. 157):

47,0 Kieselerde,
19,0 Alaunerde,
6,0 kohlensaure Talkerde,
5,4 kohlensaure Kalkerde,
5,4 Eisenoxyde,
17,0 Wasser und Luft.

99,8.

Aus der Erde von Bucaros in Portugall, die auch zu dem Geschlechte des Bols gehöret, verfertigt man porõse Gefäße, deren man sich zum Abkühlen des Getränkes bedient; auch benutzt man den Bol zur Verfertigung von Pfeifenköpfen, als Pigment bei der Frescomahlerei u. s. w.

Boracit, s. Boraxsaure Talkerde.

Borax. Borax. Chrysocolla. *Borax. Borate sursaturé de soude.* Dieses Salz ist seit längerer Zeit bekannt. Wenn es auch ungewiß ist, ob die Chrysocolla des Plinius unser Borax sey, so ist doch dieses gewiß, daß Geber es kannte, und daß Agricola

der Anwendung desselben zum Löthen der Metalle erwähnt. Geoffroy 1732 und Baron 1748 mittelten zuerst die Bestandtheile desselben aus, und Bergmann war der erste, welcher zeigte, daß in demselben ein Ueberschuß der Grundlage enthalten sey.

Der Borax kommt aus Persien, China, Japan, Thibet. Ueber seinen eigentlichen Ursprung ist man noch in Ungewißheit: die glaubwürdigsten Nachrichten kommen jedoch darin überein, daß er theils auf dem Boden mehrerer Seen, welche in der wärmeren Jahreszeit austrocknen, theils dem Zeugnisse von Grill Abrahamson zufolge, im Thibetanischen aus der Erde gegraben werde.

Im Handel kommt der Borax aus Thibet in Gestalt mehr oder weniger großer Krystalle, welche undurchsichtig sind, eine graugrünliche Farbe haben, sich fett anfühlen lassen und mit mancherlei fremdartigen, schleimigen, fettigen Theilen vermengt sind, vor. Die Krystalle sind zusammengedrückte sechsseitige Prismen mit unregelmäßigen Zuspitzungen. Eine andre Sorte rohen Borax kommt in großen, weißen oder weißgrauen Klumpen aus China, welche weniger fett riechen, und mit einem weißen, erdigen Staube vermengt sind. Der rohe Borax (Borax cruda nativa), wird von den Chinesen Mi Poun, Hovi Poun und Pin Poun genannt, die Erde, in welcher er gefunden wird, nennen sie Pounxa. Der krystallisirte rohe Borax wird Tinkal oder Tinkar genannt. Man sehe vorzüglich die Nachrichten von H. Blane zu Lucknow in den Phil. Transact. Vol. LXXVII. Part. II. J. A. Grill Abrahamson in den schwed. Abhandlungen B. XXXIV. S. 317. Uebersetzt in Crell's neuesten Entdeck. Th. I. S. 84. Gust. von Engström's Versuche mit der Pounxa. Ebend. S. 85. Rob. Saunders mineral. und bot. Reise nach Butan und Tibet. Mag. der Reisebeschr. B. I. S. 384.

Der rohe Borax wird in Europa raffinirt, und zwar wurde diese Reinigung ehemals in Venedig veranstaltet

(daher der gereinigte Borax auch wohl jetzt noch im Handel venetianischer heißt). Jetzt wird diese Arbeit von den Holländern vorgenommen. Man macht aus dem dabei befolgten Verfahren ein Fabrikengeheimniß. Valmont von Bomare, der selbst eine Boraxraffinerie besucht hat, giebt folgende Beschreibung. Man sondert zuerst alle fremdartige Substanzen, so viel wie möglich ab, und übergießt den rohen Borax mit warmen Wasser. Nachdem er einige Tage in demselben geweicht hat, gießt man die Lauge durch ein Sieb von feinem Messingdrathe, auf dessen Boden ein Stück wollnes Tuch liegt. Die filtrirte Lauge wird dann, nachdem sie eingekocht worden, heiß in ein bleiernes Gefäß (überhaupt sind alle Werkzeuge bei dieser Arbeit von Blei, oder mit Blei überzogen) gegossen, das mit Stroh ausgefüttert ist, damit die Unreinigkeiten sich an dasselbe festsetzen. Hier krystallisirt der Borax nach und nach bei'm Erkalten der Flüssigkeit.

Der bleibende Rückstand wird wiederholentlich (zehn bis zwölfmal) mit heißem Wasser übergossen, um allen Borax auszuziehen, und die erhaltene Lauge wird auf die angegebene Art behandelt. Einen Zusatz bei dieser Arbeit verheimlichte man sorgfältig. Bomare vermuthete, daß es Kalkwasser sey. Hundert Theile roher Borax gaben durch dieses Verfahren achtzig Theile gereinigten: jedoch ist nicht aller rohe Borax gleich ergiebig. Die fettige Materie, mit welcher der Borax verunreinigt ist, hält Bomare für eine wahre Seife, die aus thierischem Fett und Natrum bestehet. Ueberhaupt kann man durch Auslaugen mit heißem Wasser, Durchseihen und Krystallisiren der Lauge den Borax reinigen. Fourcroy glaubt (Syst. Vol. III. p. 329. Auszug B. I. S. 551), daß durch das in Holland übliche Verfahren die Zeit abgekürzt und eine größere Menge Borax erhalten werde, welches man vielleicht dadurch erreiche, daß der mit der fettigen Substanz innig verbundene Antheil Borax gleichfalls gewonnen werde. Es scheint jedoch nicht bei allen Arten Bo-

Digitized by Google

rax dieſelbe Behandlung anwendbar zu ſeyn. Bei einigen ſoll man mit Vortheil einen Zuſatz von Natrum anwenden. Um die dem rohen Borax anhängende Fettigkeit zu zerſtören, ſchlägt Wiegleb vor, ihn zu glühen, um dadurch die Arbeit abzukürzen: dieſes ſoll auch wirklich in den venetianiſchen Raffinerien üblich geweſen ſeyn. Man ſehe Demachy's Laborant im Großen, B. II. S. 87 ff. Ferbers Beitr. zur Mineralgeſchichte, B. I. S. 332. Nachrichten von dem Borax u. ſ. w. Ueberſetzt aus des Don Alessio Piemonteso de Secreti, lib. VI. Venet. 1555. 4to pag. 200 im erſten Bande des gemeinnützigen Natur- und Kunſt-Magazins, S. 469. J. G. Model chym. Nebenſtunden, S. 192. Tychſen in Crell's chem. Annal. 1787 B. II. S. 215 ff.

Der gereinigte Borax iſt in unregelmäßigen Kryſtallen, welche doppelt ſechsſeitige Pyramiden zu ſeyn ſcheinen, kryſtalliſirt. Er iſt weiß, etwas undurchſichtig, hat einen faden, ſchwach adſtringirenden Geſchmack. Den Veilchenſyrup färbt er grün. An der Luft verliert er etwas von ſeinem Kryſtalliſationswaſſer und beſchlägt ſchwach. Sein ſpecifiſches Gewicht beträgt nach Kirwan 1,74.

Wird er der Einwirkung des Feuers ausgeſetzt, ſo kommt er zuerſt, bei mäßiger Hitze, in wäſſrigen Fluß; ſo wie das Kryſtalliſationswaſſer nach und nach entweicht, und die geſchmolzene Maſſe allmählich dicker wird, ſchwillt er zu einer lockeren, ſchwammigen Maſſe auf. In dieſem Zuſtande wird er gebrannter oder kalcinirter Borax (Borax usta, calcinata) genannt. Er unterſcheidet ſich nur dadurch von ſeinem vorigen Zuſtande, daß er das Kryſtalliſationswaſſer, welches nach Bergmann 49 Procent beträgt, verloren hat, ſonſt iſt er in ſeiner Grundmiſchung unverändert. Verſtärkt man das Feuer, ſo ſchmilzt er, ſo wie er anfängt zu glühen, zu einer Art von durchſichtigem, ſehr ſchmelzbaren Glaſe, das aber an der Luft nach und nach ſeine Durchſichtigkeit verliert, mehlartig wird und zerfällt. Auch als Glas iſt der Bo-

Digitized by Google

rax noch unverändert. Man kann ihn wieder in Wasser auflösen, wo nach dem Verdunsten der Auflösung, der Borax in Krystallen anschießt, welche sich von den Boraxkrystallen nicht im mindesten unterscheiden. Da dem Boraxglase alles Krystallisationswasser entzogen worden ist, so können die Veränderungen, welche das Boraxglas an der Luft erleidet, unmöglich einer Entweichung des Krystallisationswassers zugeschrieben werden; sondern es rührt von einer ganz entgegengesetzten Ursache her. Das Boraxglas ziehet Feuchtigkeit aus der Luft an, wodurch die angeführte Erscheinung hervorgebracht wird. Man bedient sich des Boraxglases als Schmelzmittel und Fluß für Erden und Steine, sowohl bei dem Schmelzen im Tiegel, als vor dem Löthrohre.

Bei einer Temperatur von 50° Fahr. lösen, nach Fourcroy, zwölf Theile Wasser einen Theil Borax auf; bei der Siedhitze des Auflösungsmittels wird nur die Hälfte davon erfordert. Nach andern sind von kochendem Wasser nur drei Theile erforderlich, um einen Theil Borax aufzulösen. Aus dieser Auflösung krystallisirt der Borax in sechsseitigen Säulen, an denen zwei Seitenflächen breiter als die übrigen sind, mit dreiseitigen pyramidalen Endspitzen. Außerdem finden auch Abwechselungen in der Krystallengestalt statt, z. B. die doppelte sechsseitige Pyramide. Am schönsten werden die Krystalle, wenn man die Auflösung zum freiwilligen Verdunsten hinstellt.

Werden zwei Stücke Borax im Finstern an einander gerieben, so erfolgt ein dem Blitz ähnliches Leuchten. (Accum Nicholson's Journ. II. 28.)

Der Ueberschuß von Natrum, welchen der Borax enthält, verbindet sich leicht mit Schwefel zu schwefelhaltigem Natrum. Auch mit der Kohle verbindet er sich, Bei'm Schmelzen löst er diese zum Theil auf; er wird davon mehr oder weniger gelb gefärbt.

Durch Schmelzen kann man die Metalloxyden, die Kieselerde, Alaunerde, Zirkonerde mit dem Borax verbin-

Digitized by Google

den. Einige Metalloxyden bilden gefärbte Gläser, die Alaunerde und Zirkonerde eine Art Email.

Schüttet man in eine gesättigte Auflösung des Borax in heißem Wasser eine gehörige Menge einer andern Säure, die Kohlensäure ausgenommen, so scheidet sich eine krystallinische Masse aus, welche die Eigenschaft einer Säure besitzt, und von der im nächsten Artikel gehandelt werden wird. Es erfolgt hier eine völlige Zersetzung des Borax; die Säuren, welche eine stärkere Wahlanziehung gegen das Natrum haben, entziehen ihm dieses, wodurch die Säure ausgeschieden wird. Wendet man eine nur geringe Menge Säure an, so wird der Ueberschuß von Natrum gesättigt, und man hat ein Salz, welches aus Natrum und der angewandten Säure bestehet. Black macht (Blacks Vorlesungen B. II. S. 259) die Bemerkung, daß man das Natrum in seinem reinsten Zustande erhalte, wenn man zur Zerlegung des Borax Salpetersäure anwendet, und alsdann das gebildete Salz verpufft.

Bringt man in eine Auflösung des Borax im Wasser Boraxsäure; so kann man ihm, die Eigenschaft alkalisch zu reagiren, gänzlich entziehen, und er wird in neutrales boraxsaures Natrum verwandelt. Um diese Neutralisation zu bewirken, muß man dem Borax die Hälfte seines Gewichtes an Boraxsäure zusetzen. Die Bestandtheile des Borax sind nach Kirwan: 34 Boraxsäure, 17 Natrum, 49 Wasser. Nach Bergmann: 39 Boraxsäure, 17 Natrum, 44 Wasser. Kirwan glaubt, daß von den 17 Theilen Natrum, nur 5 durch die Boraxsäure gesättigt worden, und daß die zwölf nicht gesättigten, den Ueberschuß von Natrum bilden, welcher in diesem Salze enthalten ist.

Unter den salzfähigen Grundlagen zersetzen die Kalkerde, Baryterde, Strontianerde und Talkerde den Borax. Die drei ersten fallen, mit der Boraxsäure verbunden, als unauflösliche Salze zu Boden, und das Natrum bleibt in der Flüssigkeit aufgelöst. Wird Talkerde mit einer

Auflö-

Auflösung des Borax erhitzt; so absorbirt sie gleichfalls nach und nach die Boraxsäure, und das Natrum wird frei. Auch das Kali scheidet das Natrum ab, nur erfolgt unter diesen Umständen kein Niederschlag, weil sowohl das boraxsaure Kali, als das boraxsaure Natrum auflöslich sind.

Durch Schmelzen kann man die Metalloxyden, die Kieselerde, Alaunerde und Zirkonerde mit dem Borax verbinden. Erstere bilden ein wirkliches Glas, die Alaunerde und Zirkonerde eine Art Email.

Die Wirkungen der Salze auf den Borax sind noch nicht gehörig untersucht. Werden Auflösungen des Borax mit Auflösungen von Salzen vermischt, deren Basis Baryterde, Kalkerde, oder Talkerde ist; so erhält man einen Niederschlag von unauflöslichen boraxsauren Salzen: dieses giebt zu gleicher Zeit ein bequemes Mittel an die Hand, letztere zu bereiten. Dasselbe gilt von den meisten auflöslichen metallischen Salzen.

Werden Auflösungen aus drei bis vier Theilen Weinsteinrahm und einem Theile Borax vermischt, so wird ein einfaches aus Weinsteinsäure, Boraxsäure, Kali und Natrum bestehendes Salz, welches Boraxweinstein genannt wird, gebildet. Der Weinsteinrahm wird dadurch ungleich auflöslicher in Wasser, ob er gleich eben so sauer, wie vorher ist. Kein Theil der Säure scheint ihm durch den Borax entzogen zu seyn. Auch der Borax ist nicht zersetzt worden: denn es scheidet sich kein Theil der Boraxsäure bei der Krystallisation aus. Dieser Fall ist in chemischer Rücksicht darum merkwürdig, weil hier die chemische Anziehung zwar eine Wirkung — die größere Auflöslichkeit des Weinsteinrahmes — hervorbringt; allein doch nicht vermögend ist, einen völligen Erfolg, — einen Austausch der Bestandtheile, oder eine völlige Zersetzung, zu bewirken.

Die Anwendungen, welche man vom Borax macht, sind sehr mannigfaltig. Bei'm Schmelzen des Goldes

dient er dazu, dasselbe gelber zu machen und seine Farbe zu erhöhen. Man bedient sich desselben bei Galanteriearbeiten zum Zusammenlöthen kleiner Stücke Gold und Silber. Chenevix fand ihn als den vorzüglichsten Fluß, um das Schmelzen des Platins zu befördern. Bei'm Probiren der Erze, sowohl im Schmelztiegel, als vor dem Löthrohre, wird er als Schmelzmittel angewendet. Man setzt ihn in ähnlicher Absicht den Glassätzen zu feinen Gläsern und den Fritten zu künstlichen Edelsteinen zu. Der Chemist scheidet aus ihm die Boraxsäure ab u. s. w.

Boraxsäure, Sedativsalz. Acidum boracicum. Sal Sedativum Hombergii. *Acide boracique.* Die Boraxsäure wurde zuerst im Jahre 1702 von Homberg entdeckt. Mit der Untersuchung des Borax beschäftigt, sublimirte er eine Mischung aus Borax, gebranntem Eisenvitriol und Wasser in einem mit einem Helme versehenen Kolben im Sandbade. Da er dem erhaltenen Sublimate besondere Heilkräfte zuschrieb, und zugleich glaubte, daß er aus dem zum Versuche angewandten Vitriol entstanden sey; so nannte er ihn: Sal volatile vitrioli narcoticum. Lemery zeigte hierauf 1728, daß der Vitriol kein nothwendiges Ingrediens bei der Darstellung dieses sauren Salzes sey; und daß man dasselbe gleichfalls erhalte, wenn man zu dem Versuche Salpetersäure oder Salzsäure anwende. Früher als Lemery hatte sich hievon Stahl überzeugt (Stahl von den Salzen, Halle 1723, S. 23). Geoffroy der jüngere bewies endlich 1732, daß man ohne Sublimation das Sedativsalz aus dem Borax erhalten könne, indem es auch auf nassem Wege, wenn in eine Auflösung des Borax Schwefelsäure geschüttet wird, ausgeschieden werde; er fand ferner, daß der Grundtheil des Kochsalzes (das Natrum) einen wesentlichen Bestandtheil des Borax ausmache. Endlich zeigte Baron (1745 und 1748) durch mehrere Versuche, daß auch vegetabilische Säuren

Digitized by Google

zur Abscheidung des Sedativsalzes angewendet werden können; daß der Borax eine Zusammensetzung aus Natrum und Boraxsäure sey, und daß er sich synthetisch aus diesen Bestandtheilen darstellen lasse. Man überzeugte sich demnach, daß die Boraxsäure nicht erst während der Zersetzung des Borax gebildet werde, sondern vorher als eine eigenthümliche Substanz im Borax vorhanden sey. Man sehe: Essays de Chimie par Homberg in den Mem. de l'acad. des sc. de Paris 1702, p. 32. übers. in Crells neuem chem. Arch. B. II. S. 265. Lemery, Mem. de l'Acad. de Paris 1728, p. 270. Ibid. 1729 p. 282. übers. in Crells neuem Archiv B. III. S. 124 und 167 ff. Geoffroy, Mem. de l'acad. des Scienc. 1739 p. 398. Uebers. in Crells neuem Archiv B. III. S. 217. Baron, Mem. present. T. I. p. 295 und T. II. p. 412.

Sollte diese Behauptung bei so sprechenden Beweisen, noch in Anspruch genommen werden, so muß das Vorkommen der Boraxsäure im freien Zustande jeden Zweifler widerlegen. Höfer fand die Boraxsäure im Jahre 1777 in Italien in der Nachbarschaft von Siena und an mehreren Orten im Toskanischen, vorzüglich in den Wässern des Lagone Cerchiajo und Castel nuovo. An diesen Orten trifft man die Boraxsäure öfters in beträchtlichen Massen an, die zuweilen in Krystallen an dem Schiefer haften. Zuweilen ist die Säure mit Kalkerde, Thonerde und Ammonium verbunden. Mascagni, welcher diese Säure früher in trockener Gestalt an den Rändern der heißen Quelle bei Sasso im Sienesischen (in welchem Zustande sie den Sassolin des Mineralogen darstellt) fand, hat durch seine neueren Nachrichten, nicht nur die früheren von Höfer bestätigt, sondern noch manchen schätzbaren Beitrag über das Vorkommen der Boraxsäure in Italien geliefert.

Der Boden um die Lagoni (Erdflächen mit Höhlungen von mehreren Fuß Länge und Breite, welche mit

Wasser angefüllt sind) bedeckt sich nach langer Trockenheit mit salzigen Efflorescenzen, die theils weißlich, theils grün, gelb u. s. w. sind. Diese bestehen aus Boraxsäure mit andern salzigen Substanzen vermengt, worunter sich bisweilen auch boraxsaure Salze, besonders boraxsaures Ammonium befinden. Oft trifft man darin auch schwefelsaures Ammonium, bisweilen die schwefelsauren Verbindungen von Eisen, Thonerde, Kalkerde, selbst schwefelsaure Talkerde an. Die Efflorescenzen entstehen durch das Verdunsten des Wassers von der Erde, oder von Steinen, die davon durchdrungen, feucht, heiß und in Verwitterung begriffen sind.

Der Boden der Lagoni ist beständig feucht; die Temperatur desselben, die stets höher ist, als die der Atmosphäre, steigt in einigen bis zur Siedhitze des Wassers. Diese Wärme wird dem Boden durch Dämpfe und Gasarten mitgetheilt, welche mit einem Zischen, das selbst in einer Entfernung von einer bis anderthalb italienischen Meilen gehört wird, herausdringen. Der Geruch der Dämpfe ist theils schwefelicht, theils erdharzig, und erschwert, wenn man sich unmittelbar an den Oeffnungen befindet, aus welchen sie hervorkommen, das Athmen. Die sich entwickelnden Gasarten bestehen aus schwefelhaltigem Wasserstoffgase und kohlensaurem Gase.

Die schwefelichten Dämpfe, welche sich aus den Lagoni erheben, setzen bei ihrem Durchgange durch die Erde, an dieselbe Schwefel ab, und bilden schwefelhaltige Verbindungen. Da diese Dämpfe auch salzige Substanzen enthalten, so werden auch diese abgesetzt: sie bestehen vorzüglich aus schwefelichtsaurem Ammonium, Boraxsäure und boraxsaurem Ammonium.

Merkwürdig ist es, daß die Boraxsäure nicht allgemein in allen Lagoni vorkommt, und daß selbst einige davon auf einer Seite dieselbe enthalten, und auf der andern nicht. Am reichlichsten trifft man sie in denen Lagoni an, in welchen die Zersetzung am lebhaftesten ist, und

woraus sich die schwefelichten Dämpfe mit stärkerem Geräusch entwickeln. In größter Menge fand Mascagni die Boraxsäure in den Lagoni von Castel nuovo und Montecerboli und vorzüglich in denjenigen, deren Grund aus Thonmergel bestehet. Das Verhältniß der Boraxsäure ist abweichend; im Sommer ist die Menge derselben am größten. Die Dämpfe führen einen Theil Boraxsäure mit sich fort. Ein Mittel, um die Säure zu gewinnen, wäre demnach nach Mascagni, wenn man auf den Lagoni Vorrichtungen anbrächte, um jene Dämpfe zu verdichten.

Bei'm Verdunsten des Wassers mehrerer Lagoni wurde ein salziger Rückstand erhalten, welcher mit Alkohol behandelt, Boraxsäure gab. Das Uebrige bestand aus boraxsauren Salzen, Alaun und schwefelsaurem Ammonium.

Im Sommer findet man feste Boraxsäure an und selbst in den Lagoni und längs den Gräben; um die Oeffnungen, aus welchen Dämpfe hervortreten, und dicht bei denselben. An diesen letzteren Stellen trifft man sie in größerer Menge und in beträchtlicheren Massen an.

Die konkrete Boraxsäure der Lagoni und ihrer Umgebungen besitzt eine aschgraue Farbe, die von beigemengter Erde herrührt. Bei genauerer Untersuchung mit einem Vergrößerungsglase, findet man, daß sie aus einer Zusammensetzung kleiner glänzender Krystalle bestehet, welche mehr oder weniger dicke Blätter bilden, die über einander geschichtet sind. Auf dem Bruche ist sie blättrig, von weißlicher Farbe. Fundorte dieser Säure sind die Lagoni von Castel nuovo, Montecerboli, Monterotondo, Fasso, Lusignano, Serazzano und die des Gebäudes Benisei.

Die Boraxsäure, welche an den Rändern der Gräben, durch welche die aus den Lagoni sprudelnden Wasser fließen, gefunden wird, wittert aus dem Schlamme, worin sie enthalten ist, aus, und bildet kleine, theils sehr weiße, theils schwach gelbgefärbte Krystallhäufchen, mit

Digitized by Google

denen die Ränder der Gräben nach langer Trockniß ganz weiß bedeckt werden. Selten findet man an diesen Anhäufungen eine faserige Struktur, sie bestehen fast immer aus kleinen, zusammen gehäuften Blättchen. Diese Art der Boraxsäure ist die unreinste. Man findet sie in den Lagoni der obengenannten Orte.

Endlich findet man die Boraxsäure am reichlichsten an und nahe bei den Oeffnungen, durch welche die Dämpfe entweichen. Sie hängt daselbst dem Boden an, welcher durch die unmerklich sich erhebenden, den schiefrigen, erhärteten Thon und Sandstein zersetzenden Dämpfe, erhitzt wird. Diese Art der Boraxsäure findet sich in mehr oder weniger großen, mehr oder weniger leichten Massen, welche aus Fasern bestehen, die selbst mehr oder weniger zusammengesetzt sind. Sie bilden Haufen von drei Zoll Höhe, und haben, nach Verschiedenheit der ihnen beigemengten Substanzen, eine verschiedene Farbe. Man sehe Höfer's Nachricht von dem in Toscana entdeckten natürlichen Sedativsalze und dem Borax, welcher daraus bereitet wird. Aus dem Italienischen übersetzt von B. F. Hermann, Wien 1781. Maret vom Wasser aus dem Lagone Cerchiajo u. s. w. aus den Nouv. Mem. de l'ac. de Dijon übersetzt in Crells Annal. 1790 B. I. S. 69 ff. Mascagni erste Abhandlung über die Boraxsäure u. s. w. aus der Bibliotheque Italienne etc. Vol. I. p. 134 — 141 und Vol. II. p. 69 — 77, übersetzt von Gehlen im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. VI. S. 181 ff. Auch im Galliziſchen Bergle fand Martinovich Boraxsäure (Crells chem. Annal. 1791 B. I. S. 162).

Außerdem kommt die Boraxsäure in Verbindung mit Talkerde in dem Boracit, welcher bei Lüneburg gefunden wird, vor; von dem sie nach Westrumb (Kleine phys. chem. Abhandl. B. III. H. I. S. 165 ff.) 68 Procent ausmacht. Im Datholit fand sie Klaproth in Verbindung mit Kieselerde und Kalkerde. Neues allg. Journ. der Chem. B. VI. S. 110.

Digitized by Google

Der Chemist bereitet sich die Boraxsäure aus dem Borax entweder auf nassem, oder trockenem Wege. Das Verfahren sie auf dem ersten Wege, welcher der vorzüglichste ist, darzustellen, bestehet in Folgendem: Man löst in einem gläsernen oder irdenen Gefäße einen Theil Borax in kochendem Wasser auf, und tröpfelt zu der filtrirten Flüssigkeit so lange koncentrirte Schwefelsäure, bis diese vorwaltet. Die Menge der anzuwendenden Schwefelsäure, beträgt ungefähr ein Viertheil von der des aufgelösten Borax. Hierauf bringt man die Mischung durch Verdunsten auf ein kleineres Volumen, und stellt sie an einen kühlen Ort hin, wo dann schuppige Krystalle anschießen, welche durch das Filtrum abgeschieden werden. Sie werden wiederholt mit kaltem, destillirtem Wasser abgewaschen, und die Lauge wird auf's Neue verdunstet. Dadurch wird ein neuer Antheil Krystalle erhalten, mit denen man auf die beschriebene Art verfährt. Zuletzt schießt schwefelsaures Natrum an. Damit dieses nicht die krystallisirende Boraxsäure verunreinige, darf man die Flüssigkeit nicht auf einmal zu stark verdunsten.

Will man die Boraxsäure durch Sublimation gewinnen, so übergießt man den Borax mit Schwefelsäure und schreitet in einem schicklichen Gefäße zur Sublimation. Die durch dieses Verfahren erhaltene Boraxsäure ist aber nie so rein, als die, welche durch Zerlegung des Borax auf nassem Wege erhalten wird. Um das ihr anhängende schwefelsaure Natrum mit einem Ueberschuß von Säure abzuscheiden, muß man sie mit kaltem Wasser abwaschen, dann in kochendem Wasser auflösen und hierauf zum Krystallisiren bringen.

Die durch das eine oder andre der beschriebenen Verfahrungsarten dargestellte Boraxsäure, erscheint immer im festen, konkreten Zustande, als ein weißes, glänzendes, weiches, schuppiges oder glimmerartiges Salz. Das sublimirte ist lockerer, flockig und gestreift; das krystallisirte, schuppiger und fester; beide sind etwas zähe. Das speci-

Digitized by Google

fische Gewicht der Boraxsäure beträgt nach Kirwan 1,479: nachdem sie geschmolzen worden, nach Hassenfratz (Ann. de Chim. XXVIII. p. 11) 1,808. Ihr Geschmack ist anfänglich säuerlich, dann folgt ein bitterlich kühlender Eindruck auf die Geschmackswerkzeuge, der zuletzt einer angenehmen Süße Platz macht. Sie hat keinen Geruch: gießt man aber Schwefelsäure auf dieselbe, so bemerkt man einen vorübergehenden Geruch nach Moschus (Th. Conr. Christ. Storr de sale sedat. Hombergii, Tübing. 1778).

Die blauen Pflanzenfarben werden von ihr geröthet. In kaltem Wasser ist sie schwer auflöslich, und es sind bei einer Temperatur von 78° Fahr. nach Crell 34 Theile Wasser erforderlich, um einen Theil dieser Säure aufzulösen; bei der Siedhitze hingegen nur 13 Theile. (Black's Vorles. über die Grundlehren der Chemie. Aus dem Englischen übersetzt von L. v. Crell, Hamb. 1804, B. II. S. 165 Anm.). Man kann daher die mit kochendem Wasser gemachte Auflösung, durch Abkühlen, bequem zum Krystallisiren bringen. Papier, welches in die heiße gesättigte Auflösung dieser Säure in Wasser getaucht worden, brennt, nachdem es trocken ist, mit einer grünen Flamme.

Durch das Licht und an der Luft wird die Boraxsäure nicht verändert. Sie ist an und für sich völlig feuerbeständig. Wird sie hingegen mit Wasser befeuchtet, der Einwirkung des Feuers ausgesetzt, so wird sie von den Dämpfen desselben, im Zustande höchst lockerer, leichter Flocken mechanisch in die Höhe gerissen. So wie aber alles Wässrige verdunstet ist, bleibt sie völlig feuerbeständig zurück.

Wird sie fortgesetzt erhitzt, so bläht sie sich etwas auf, und fließt dann, wenn sie bis zum Glühen kommt, in einem silbernen Löffel ruhig zu einer hellen, durchsichtigen, glasähnlichen Masse: im Tiegel aber zu einer milchweißen Substanz. Sie verliert dadurch fast die Hälfte

ihres Gewichtes. Dieser Gewichtsverlust rührt von dem entweichenden Krystallisationswasser her, das auch bei'm Schmelzen immer etwas von der Boraxsäure mit sich in die Höhe nimmt. Die geschmolzene, glasähnliche Boraxsäure löst sich wieder in Wasser auf, und krystallisirt aus der Auflösung. An der Luft wird die verglaste Boraxsäure undurchsichtig und auf der Oberfläche mit einem weißen leichten Staube bedeckt.

Crell (Chem. Annal. 1799 B. II. S. 320 ff.) läugnet die Feuerbeständigkeit der Boraxsäure, und will aus ihr Kohle ausgeschieden haben. Längere fortgesetzte Versuche überzeugten ihn ferner, daß die Boraxsäure sich auch so zersetzen lasse, daß sie eine an sich flüßige Säure bildet. (Black's Vorles. B. II. S. 165. Anm.)

Auch wenn die Boraxsäure mit Kohle vermischt wird, läßt sie sich verglasen. Mit Ruß schmilzt sie zu einer schwarzen, dem Erdharze ähnlichen Masse, die jedoch im Wasser auflöslich ist, und nicht leicht zu Asche verbrannt werden kann, sondern sich zum Theil sublimirt. (Keir's Dictionary, art. Boracic acid.)

Gleiche Theile Schwefel und Boraxsäure brennen bei'm Schmelzen, und Entzünden mit einer schöngrünen Flamme.

Der Alkohol löst die Boraxsäure in der Kälte schwer auf; erhitzt man ihn aber bis zum Sieden, so nimmt er, nach Wenzel, $\frac{1}{5}$ seines Gewichts davon in sich: bei'm Erkalten des Auflösungsmittels scheidet sich der größte Theil der aufgelösten Boraxsäure wieder aus. Diese Auflösung brennt mit einer grünen Flamme. Nachdem das Auflösungsmittel aufgebrannt ist, findet man die Boraxsäure, die keine bemerkbare Veränderung der Quantität und Qualität erlitten hat, als Rückstand.

Bei der Mitwirkung der Wärme löst sich die Boraxsäure in Oelen, vorzüglich im Steinöl, auf, und bildet damit theils feste, theils flüßige Produkte, welche die Flamme des Weingeistes grün färben.

Digitized by Google

Reibt man Phosphor mit Borax zusammen, so erfolgt eine Entzündung, nach der eine gelbe, erdige Masse zurück bleibt.

Noch hat es nicht gelingen wollen diese Säure zu zerlegen, man muß sie daher, eben so wie die Salzsäure, den nicht zerlegten Körpern beizählen. Zwar behaupteten Meltzer, Cartheuser, Bourdelin, Fabroni, daß die Salzsäure einen Bestandtheil derselben ausmacht. Exchaquet und Struve, daß sie mit der Phosphorsäure identisch sey. Cadet erklärte sie für eine Zusammensetzung aus Salzsäure, Kupfer und verglasbarer Erde. Crell will sie zerlegt haben: allein alle zur Begründung dieser Meinungen angeführten Versuche sind nichts weniger als befriedigend.

Mit den salzfähigen Grundlagen bildet die Boraxsäure Zusammensetzungen, welche boraxsaure Salze genannt werden. Die Metalle müssen jedoch, wenige ausgenommen, vorläufig in den Zustand der Oxyden versetzt worden seyn; indem sie, Eisen, Zink und vielleicht Kupfer ausgenommen, dieselben nicht vermögend ist zu oxydiren.

Die salzfähigen Grundlagen folgen sich nach Bergmann, in Ansehung ihrer Verwandtschaft zu Boraxsäure, folgendermaßen: Kalkerde, Baryterde, Talkerde, Kali, Natrum, Ammonium, Zink, Eisen, Blei, Zinn, Kupfer, Nickel, Queckfilber, Alaunerde.

I. Boraxsäure und Alkalien.

Boraxsaures Ammonium. Mit dem Ammonium verbindet sich die Boraxsäure zu einem Neutralsalze, welches in kleinen polyëdrischen Krystallen anschießt, wovon, nach Hartmann, (Diss. de sale sedat. Homb. Göttingae 1759 p. 37.) acht Flächen beinahe Rhomben sind, die andre aber unregelmäßig gebildet ist. Dieses Salz läßt sich durchs Abkühlen der Auflösung zum Kry-

Digitized by Google

stallisiren bringen; es hat einen scharfen, urindsen Geschmack, und färbt den Veilchensyrup grün. Die Krystalle sind an der Luft nicht ganz beständig, sondern beschlagen auf ihrer Oberfläche etwas. Nach Wenzel wird dieses Salz im Feuer zersetzt, indem das Ammonium entweicht und die Boraxsäure zurückbleibt, außer was von letzterer durch die Wassertheilchen des Salzes mechanisch fortgerissen wird. Nach Fourcroy (Syst. III. 336. Auszug B. I. S. 536.) erfolgt die Zersetzung dieses Salzes schon beim Verdunsten der Auflösung. Nach Lassone schmilzt das boraxsaure Ammonium, bei einem nicht zu heftigen Feuer, zu einem graulichten, durchsichtigen Glase, welches an der Luft beschlägt, nach der Auflösung in Wasser aber die nemlichen Krystallen giebt, wie vor dem Schmelzen. Die übrigen Alkalien, die Kalkerde, Baryterde, Strontianerde und Talkerde treiben das Ammonium aus dieser Verbindung aus.

Mascagni fand dieses Salz in den Wässern der Lagoni von Velterrano und in der Nachbarschaft von Siena.

Das boraxsaure Ammonium bildet mit der Talkerde ein dreifaches Salz, dessen Eigenschaften noch nicht untersucht worden sind.

Boraxsaures Kali. Nach Wenzel erfordern 100 Gran Boraxsäure 30 Gran Kali zu ihrer Sättigung. Dieses Salz krystallisirt nur dann, wenn es einen Ueberschuß der Basis enthält. Die Krystalle sind vierseitige Säulen von ansehnlicher Größe, welche einen laugenartigen Geschmack haben, an der Luft beständig sind, im Feuer wie der gewöhnliche Borax schäumen, dann ruhig zu einem Glase fließen; welches sich aber unverändert in Wasser auflöst, wenn dasselbe in einem silbernen Gefäße geschmolzen wurde. Wendet man einen irdenen Schmelztiegel an, so wird ein Theil Erde vom Salze aufgelöst und dieses dadurch verunreinigt. Es ist in heißem Wasser

auflöslicher als in kaltem; man kann es daher sehr gut durch Abkühlen zum Krystallisiren bringen.

Die Auflösungen der Kalkerde, Baryterde und Strontianerde entziehen diesem Salze seine Säure, die meisten Säuren seine Grundlage; zugleich wird die Boraxsäure in krystallinischem Zustande abgeschieden.

Baron, welcher dieses Salz zuerst scheint dargestellt zu haben, bereitete es, indem er eine Mischung aus Salpeter und Boraxsäure glühete. Die Hitze treibt die Salpetersäure aus, und es bleibt eine weiße, salzige Masse zurück, welche, wenn man sie im Wasser auflöst, Krystalle des boraxsauren Kali liefert.

Boraxsaures Natrum. Um eine neutrale Verbindung der Boraxsäure mit dem Natrum hervorzubringen, muß man, nach Bergmann, dem Borax die Hälfte, nach Withering das Doppelte seines Gewichtes an Boraxsäure zusetzen. Nach Wenzel sättigen 60 Gran Natrum 230 Gran Boraxsäure. Dieses Salz krystallisirt nicht, sondern bildet bei'm Verdunsten der Auflösung eine klebrige Masse. Seine Eigenschaften sind noch nicht gehörig untersucht worden. Das boraxsaure Natrum verbindet sich mit einem Ueberschuß der Basis, und bildet den Borax; s. dieses Wort (Wenzel, Lehre von der Verw. S. 355. Bergm. Opusc. III. 325.).

II. Boraxsäure und Erden.

Boraxsaure Alaunerde. Wird frisch aus dem Alaun gefällte und wohl ausgewaschene, noch feuchte Alaunerde mit Boraxsäure und vielem Wasser gekocht, so erhält man bei'm Verdunsten der Flüssigkeit eine gummiartige Masse, von sehr zusammenziehendem Geschmacke, welche boraxsaure Alaunerde ist. Diese Verbindung läßt sich gleichfalls darstellen, wenn man eine Auflösung des Borax in heißem Wasser, in eine Auflösung des Alauns

Digitized by Google

schüttet und die Mischung kocht. Hier verbindet sich, vermöge einer doppelten Wahlanziehung, die Schwefelsäure des Alauns, mit dem Natrum des Borax, zu schwefelsaurem Natrum und krystallisirt bei'm Erkalten zuerst; ein Theil der Alaunerde fällt zu Boden, und in der Flüssigkeit ist die Verbindung der Boraxsäure mit der übrigen Alaunerde enthalten. Im Feuer fließt die boraxsaure Alaunerde zu Glas. Die Kalkerde, Talkerde und die Alkalien entziehen der Boraxsäure die Alaunerde.

Mascagni hat diese Verbindung in dem Wasser der Lagoni im Gebiete von Siena angetroffen.

Boraxsaure Baryterde. Man erhält dieses Salz, wenn man eine Auflösung der Boraxsäure in Barytwasser gießt, als ein unschmackhaftes, weißes, unauflösliches Pulver. Die Boraxsäure hängt nur wenig mit der Baryterde zusammen, indem nach Bergmann die schwächsten vegetabilischen Säuren dieses Salz zu zersetzen vermögen.

Boraxsaure Kalkerde. Diese Verbindung läßt sich nur mit Mühe darstellen, indem man entweder eine Auflösung der Boraxsäure in Kalkwasser gießt, oder auflösliche boraxsaure Salze mit alkalischer Grundlage durch Kalkwasser zersetzt. Sowohl in dem einen, als andern Falle scheidet sich die boraxsaure Kalkerde, als ein weißes, schwer auflösliches Pulver aus, welches keinen Geschmack hat. Im Feuer schmilzt die boraxsaure Kalkerde sehr leicht zu einer glasähnlichen, halbdurchsichtigen Masse. Keine der salzfähigen Grundlagen vermag dieses Salz zu zersetzen, daher weist Bergmann, in der Verwandtschaftsreihe für die Boraxsäure, der Kalkerde die erste Stelle an.

Boraxsaure Kieselerde. Die Boraxsäure läßt sich nur im Schmelzfeuer mit der Kieselerde verbinden. Unter diesen Umständen fließt sie zu einer glasähnlichen Masse, von welcher, wenn man zwei Theile Kieselerde ge-

Digitized by Google

gen einen Theil Boraxsäure angewendet hat, das Wasser bei'm Kochen einen Theil der Säure wieder auflöst. Auf nassem Wege läßt sich diese Verbindung durch Kochen mit alkalischen Laugen zersetzen. Auf dem trockuen Wege lassen sich mehrere salzfähige Grundlagen mit der boraxsaurem Kieselerde zusammenschmelzen, und stellen mit ihr dreifache auch mehrfache Salze dar. Auch mit mehreren boraxsauren Salzen, vorzüglich mit dem Borax, läßt sich die Kieselerde durch Zusammenschmelzen verbinden, und bildet ein Glas, welches äußerst dauerhaft ist.

Boraxsaure Strontianerde. Hope (Edinb. Transact. IV. 171) hat diese Verbindung zuerst bewerkstelligt, indem er eine Auflösung der Boraxsäure in Strontianwasser tröpfelte. Er erhielt ein weißes Pulver, welches in ungefähr 130 Theilen kochenden Wassers auflöslich war. Die Auflösung färbte den Veilchensyrup grün; mithin schien das Salz einen Ueberschuß der Basis zu enthalten.

Boraxsaure Talkerde. Diese Verbindung läßt sich künstlich darstellen, sie kommt aber auch in der Natur vor. Bergmann erhielt dieses Salz, indem er Talkerde nach und nach in eine heiße Auflösung der Boraxsäure eintrug. Sie wurde langsam aufgelöst, und bei'm Verdampfen der Auflösung schied sich das Salz in kleinen Krystallen von unregelmäßiger Gestalt ab. Dasselbe schmilzt im Feuer ohne zersetzt zu werden, zu einem weißen, ganz durchsichtig bleibenden Glase. Die Talkerde hängt aber so wenig fest an der Boraxsäure, daß der Alkohol sie abzuscheiden vermag. Taucht man ein Papier in eine heiße Auflösung dieses Salzes, so brennt es, nachdem es trocken geworden, mit einer dunkelgrünen Flamme. (Bergm. Opusc. I. 386.). Auch wenn man mehrere aufgelöste talkerdige Salze, mit einem boraxsauren Salze, mit alkalischer Grundlage vermischt, so erhält man einen

Digitized by Google

unauflöslichen unschmackhaften Niederschlag, welcher boraxsaure Talkerde ist. Vier Theile Boraxsäure und ein Theil Talkerde schmelzen im Feuer zu einer in kochendem Wasser auflöslichen Glasmasse. Das von Bergmann untersuchte Salz scheint übrigens einen Ueberschuß von Säure gehabt zu haben, welchen der Alkohol hinwegnahm, und was hierauf zu Boden fiel und von Bergmann für Talkerde gehalten wurde, scheint die unauflösliche pulverichte boraxsaure Talkerde gewesen zu seyn.

Die natürliche Verbindung der Boraxsäure mit der Talkerde bietet der Boracit dar. Dieses Fossil kommt bei Lüneburg im sogenannten Kalkberge vor, welcher aus Gips bestehet, in welchen auch die Boracitkrystalle eingewachsen sind. Es wurde anfänglich kubischer Spath, nachher Sedativspath genannt, jetzt ist aber der ungleich passendere Namen Boracit allgemein angenommen.

Der Boracit kommt in Würfeln, die theils durchsichtig, theils undurchsichtig sind, krystallisirt vor, an denen entweder mehrere, oder alle Winkel und Kanten abgestumpft sind. Diese Krystalle sind so hart, daß sie Glas ritzen und mit dem Stahle Funken geben. Ihr specifisches Gewicht ist 2,566. Sie werden durch Erwärmen elektrisch, und zwar ist der abgestumpfte Winkel stets positiv, und der ihm gegenüber liegende ganze Winkel negativ elektrisch. Hauy, Ann. de Chim. IX, 59.

Der Boracit ist im Wasser unauflöslich, und bleibt an der Luft unverändert. Wird er erwärmt, so verknistert er. In der Rothglühhitze verliert er seinen Glanz, allein nicht beträchtlich von seinem Gewichte. In der Weißglühhitze beträgt dieser Verlust 0,005. Wird er einem heftigen Feuersgrade ausgesetzt, so schmilzt er zu einem gelben Glase.

Einer Analyse von Westrumb zufolge, sind die Bestandtheile des Boracits im Hundert:

Digitized by Google

63	Boraxsäure,
13,5	Talkerde,
11	Kalkerde,
2	Kieselerde,
1	Alaunerde,
0,75	Eisenoxyde,
96,25	
Verlust 3,75.	

Mithin wäre der Boracit, als ein dreifaches aus Boraxsäure, Talkerde und Kalkerde bestehendes Salz zu betrachten. Joh. Fr. Westrumbs chem. Untersuchung des Sedativspathes von Lüneburg; in seinen phys. chem. Abhandlungen, B. III. H. I. S. 165 ff. Desgl. Heyer in Crell's Annal. 1788. B. II. S. 21 ff.

Vauquelin hat jedoch dieses Fossil für eine Verbindung die Boraxsäure mit der Talkerde erklärt, und sieht die Kalkerde als zufällig beigemengt an. Der erste Versuch, welcher ihn auf diese Vermuthung leitete, war folgender: Wenn er das zu Pulver geriebene Fossil mit Säuren behandelte, so bemerkte er ein Aufbrausen; dieses war aber ungefähr so stark, als es durch die Menge der Kalkerde, welche die Analyse ihn finden ließ, hervorgebracht werden konnte, wofern die Erde mit Kohlensäure verbunden war. Er versuchte hierauf durch schwache Säuren, vorzüglich durch Essigsäure, die mit dem boraxsauren Salze vermischte kohlensaure Kalkerde hinwegzunehmen: es gelang ihm aber nicht, indem selbst die verdünnte Essigsäure auch das boraxsaure Salz angriff. Da ihm nun eine hinreichende Menge durchsichtiger Krystalle zu ferneren Versuchen fehlte, so blieb der streitige Punkt unentschieden.

In der Folge erhielt er eine hinreichende Menge vollkommen durchsichtiger Krystalle, und nahm diesen Gegenstand aufs Neue vor.

Er

Er übergoß das zerriebene Fossil mit Salzsäure, und nachdem er es mit Hülfe einer gelinden Wärme vollkommen aufgelöst hatte, so verdunstete er die Auflösung bis zur Trockene, um den Ueberschuß von Säure fortzutreiben, und löste den Rückstand in kaltem destillirtem Wasser auf. Durch dieses Verfahren schied er den größten Theil der Boraxsäure ab, welche sich in sehr weißen und sehr glänzenden Blättern absonderte. Die Auflösung wurde hierauf mit Wasser verdünnt, und alsdann mit kleesaurem Ammonium vermischt; so empfindlich übrigens dieses Reagens ist, so wurde dennoch durch dasselbe keine Spur von Kalkerde angezeigt.

Um sich zu überzeugen, ob der kleine Antheil Boraxsäure, welcher zugleich mit der salzsauren Talkerde vom Wasser aufgelöst worden, die Fällung der Kalkerde verhindere, setzte er zu der Auflösung eine geringe Menge salzsaurer Kalkerde, welche noch nicht $\frac{1}{50}$ des Boracits betrug, und sogleich war eine Wolke in der ganzen Flüssigkeit sichtbar.

Auf der andern Seite zersetzte er künstliche boraxsaure Kalkerde ganz auf dieselbe Art wie den Boracit, und es erfolgte bei dem Zusatze des kleesauren Ammoniums ein sehr häufiger Niederschlag.

Hätte demnach der Boracit auch nur ein Procent Kalkerde enthalten, so hätte sich dieselbe, bei dem von Vauquelin befolgten Verfahren zeigen müssen. Er erklärt demnach die Kalkerde für einen zufälligen Gemengtheil des Boracits, der in die undurchsichtigen Krystalle eingesprengt ist, und zugleich ihre Undurchsichtigkeit veranlaßt.

Die Boraxsäure hängt mit den Alkalien und Erden so schwach zusammen, daß sie durch alle Säuren, die Kohlensäure ausgenommen, davon auf nassem Wege getrennt wird. Ganz anders verhält es sich auf trocknem Wege, indem hier die Feuerbeständigkeit der Baraxsäure das bewirkt, was die bloße Kraft der Anziehung nicht bewirken

Digitized by Google

kann, und die Boraxsäure treibt alle flüchtige Säuren, bei anhaltender Hitze, die Schwefelsäure ausgenommen, aus den feuerbeständigen Alkalien und Erden.

Die Kennzeichen, welche die Salze, die die Boraxsäure mit den Erden und Alkalien bildet, charakterisiren, sind folgende:

1. Sie schmelzen vor dem Löthrohre zu einem Glase.

2. Kocht man die koncentrirten Auflösungen derselben mit Schwefelsäure, so schießen beim Erkalten glänzende schuppenförmige Krystalle an, welche Boraxsäure sind.

3. Sie werden von den brennbaren Stoffen nicht verändert.

4. Sie kommen mit den meisten metallischen Oxyden in Fluß, und bilden damit gefärbte Gläser.

III. Boraxsäure und Metalle.

Boraxsaures Antimonium. Die Boraxsäure wirkt auf das Antimonium nicht; allein der Borax schlägt es aus der Auflösung des Antimoniums in Säuren als ein weißes Pulver nieder. Wenzel v. d. Verf. S. 361.

Boraxsaures Arsenik. Die Boraxsäure greift das metallische Arsenik nicht an, sie löst hingegen das weiße Arsenikoxyde auf, und bildet damit Krystalle, welche im Wasser kaum auflöslich sind. Setzt man gleiche Theile weißes Arsenikoxyde und Boraxsäure dem Feuer aus, so erhält man eine im Wasser auflösliche Masse. Aus der Auflösung erhält man das boraxsaure Arsenik, theils in Gestalt eines graulichgelben Pulvers, theils in Gestalt ästiger Spieße (Storr de sale sed. p. 30.).

Boraxsaures Blei. Nach Palm (Diss. de sale sedat.) wird, wenn man eine heiße Auflösung der Boraxsäure mit Bleifeile digerirt, boraxsaures Blei gebildet, welches die Gestalt eines sandigen Pulvers hat. Ein Theil Boraxsäure mit zwei Theilen Mennige geschmolzen, giebt nach Reuß ein grünliches, im Wasser unauflösliches Glas;

Digitized by Google

dieses kann aber wohl schwerlich für boraxsaures Blei erklärt werden. Bringt man in eine Auflösung des Bleies in Salpetersäure boraxsaures Natrum, so fällt das boraxsäure Blei als ein weißes Pulver zu Boden, welches vor dem Löthrohre zu einem farbenlosen Glase schmilzt. Wenzel v. d. Verw. S. 360.

Boraxsaures Eisen. Die Auflösung der Boraxsäure in Wasser wirkt nur schwach auf das Eisen, wobei Wasserstoffgas entwickelt wird. Die Auflösung ist jedoch wenig beständig, denn der größte Theil des aufgelöst'en Eisenoxyde fällt wieder zu Boden. Wird die Auflösung verdunstet, so schießen gelbliche, büschelförmige Krystalle an. Auch wenn man eine Auflösung des boraxsauren Natrums in eine Auflösung des schwefelsauren Eisens gießt, fällt sogleich das boraxsaure Eisen als ein blaßgelbes Pulver zu Boden. Dieses Salz ist im Wasser unauflöslich, und schmilzt vor dem Löthrohre leicht zu einem Glaskügelchen.

Boraxsaures Kobalt. Die Boraxsäure wirkt auf das metallische Kobalt nicht; das boraxsaure Natrum hingegen schlägt aus den Auflösungen des Kobalts ein röthlichweißes, schwerauflösliches Pulver nieder. Wird es erhitzt, so schmilzt diese Verbindung zu einem blauen Glase. Man muß jedoch keineswegs vergessen, daß die Versuche bisher nicht immer mit reinem Kobalt angestellt worden sind.

Boraxsaures Kupfer. Nach Palm erfolgt, wenn Kupferfeile lange Zeit mit einer Auflösung der Boraxsäure in Wasser zusammengerieben, und dann die Mischung digerirt wird, eine Auflösung, aus welcher bei'm Verdunsten gelbliche Krystalle anschießen. In dieser Auflösung bewirken die feuerbeständigen Alkalien einen Niederschlag, das Ammonium färbt sie aber nicht blau. Schüttet man boraxsaures Natrum in eine Auflösung des Kupfers in Salpetersäure, so fällt das boraxsaure Kupfer als

eine blaßgrüne Gallerte zu Boden, die, wenn sie getrocknet worden, eine dunklere Farbe annimmt, und sich nur schwer im Wasser auflöst. Im Feuer schmilzt dieses Salz zu einem Glase, welches bei lange fortgesetzter Hitze eine rothe Farbe annimmt.

Das metallische Kupfer wird von der Boraxsäure in der Glühhitze nicht angegriffen, mit dem Oxyde dieses Metalles schmilzt sie aber zu einem unauflöslichen Glase.

Boraxsaures Manganesium. Wenn man eine Auflösung eines boraxsauren feuerbeständigen Alkali in eine Auflösung des Manganesiums in Schwefelsäure oder Salzsäure bringt, so fällt das boraxsaure Manganesium als ein im Wasser schwer auflösliches Pulver zu Boden. Bourguet erhielt dadurch, daß er eine Mischung aus gleichen Theilen schwarzem Manganesiumoxyde und Boraxsäure dem heftigsten Glühfeuer aussetzte, unter Entwickelung von Sauerstoffgas, ein im Wasser unauflösliches dunkelblaues Glas. Chem. Handwörterbuch von D. L. Bourguet B. I. S. 296.

Boraxsaures Nickel. Das boraxsaure Nickel hat man dadurch zu bereiten gesucht, daß man eine Auflösung eines boraxsauren Alkali mit einer Auflösung des Nickels in einer Säure vermischt hat. Die Eigenschaften dieses Salzes sind noch nicht untersucht worden.

Boraxsaures Quecksilber. Gießt man eine Auflösung des neutralen boraxsauren Natrums in eine Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure; so fällt boraxsaures Quecksilber als ein gelbliches Pulver zu Boden. Dieses Salz ist im Wasser unauflöslich, es wird aber bei einem Zusatze des salzsauren Ammoniums auflöslich. Das Kalkwasser schlägt es aus seiner Auflösung nieder. Hassenfratz fand das specifische Gewicht dieses Salzes gleich 2,266. Auf das metallische Quecksilber äußert die Boraxsäure keine Wirkung.

Boraxsaures Silber. Wenn man in eine Auflösung des Silbers in Salpetersäure ein boraxsaures Alkali

Digitized by Google

schüttet, so erfolgt ein Niederschlag, der ein weißes unauflösliches Pulver ist. Man hält ihn für boraxsaures Silber, seine Eigenschaften sind aber noch gar nicht untersucht worden.

Boraxsaures Wismuth. Das metallische Wismuth wird von der Boraxsäure nicht angegriffen. Boraxsaures Natrum schlägt aus der Auflösung des Wismuthes in Salpetersäure ein weißes Pulver nieder.

Baraxsaures Zink. Mit Hülfe der Digestionswärme löst die Auflösung der Boraxsäure eine geringe Menge Zink auf. Die Auflösung hat ein milchichtes Ansehen, und bei'm Zusatze eines Alkali fällt weißes Zinkoxyde zu Boden. Wird die Auflösung verdunstet, so schießt das boraxsaure Zink in Krystallen von unbestimmter Gestalt an. Auch wenn neutrales boraxsaures Natrum in eine Auflösung des Zinkes in Salpetersäure oder Salzsäure gebracht wird, oder in schwefelsaures Zink Boraxsäure geschüttet wird, wird boraxsaures Zink gebildet.

Schmilzt man einen Theil Boraxsäure mit zwei Theilen Zinkoxyde zusammen, so erhält man, nach Storr, eine oben grünliche, unten braune, im Wasser unauflösliche Schlacke.

Boraxsaures Zinn. Wird Zinnfeile anhaltend mit Boraxsäure digerirt, so löst die Säure, nach Palm, eine geringe Menge des Metalles auf. Bei'm Verdunsten giebt diese Auflösung kleine sandartige, unregelmäßige krystallinische Körner. Die Alkalien zerlegen diese Verbindung.

Schüttet man in eine Auflösung des Zinnes in Salzsäure eine Auflösung des gesättigten boraxsauren Natrums, so fällt ein weißes unauflösliches Pulver zu Boden, welches in einem heftigen Feuer zu einer undurchsichtigen Schlacke schmilzt.

Nach Palm lassen sich gleiche Theile Boraxsäure und Zinnfeile zusammenschmelzen. Man erhält dadurch

eine graue Schlacke, welche sich im Wasser zum Theil auflöst. Bei'm Verdunsten dieser Auflösung schießt boraxsaures Zinn in kleinen polyedrischen Krystallen an.

Branntwein. Vinum adustum. *Eau de vie.* Alle diejenigen Substanzen, welche geschickt sind in die weinige Gährung überzugehen, oder in welchen der zuckerartige oder mehlartige Bestandtheil, oder beide zugleich, in vorzüglicher Menge vorhanden sind, können zur Gewinnung des Branntweins benutzt werden.

So verschiedengeartet die Materialien sind, aus welchen diese Flüssigkeit verfertigt wird, so ist dieselbe doch stets eine Verbindung des Alkohols mit mehr oder weniger Wasser. Mit diesen Hauptbestandtheilen sind nun nach Verschiedenheit der Substanzen, deren man sich zum Branntweinbrennen bedient, andre den Geruch und Geschmack derselben modificirende Bestandtheile verbunden, von welchen die verschiedene Arten der Branntweine abhängen.

Wendet man zur Bereitung des Branntweines, Weintrester, Weinhefe, oder den Troub, welcher nach dem Abziehen des Weines auf den Fässern bleibt, in welchen sich noch Theile von Most oder Wein befinden, zum Branntweinbrennen an, so giebt dieses den Franzbranntwein. Aus dem frischgepreßten Safte des Zuckerrohrs, dem Rückstande, welcher bleibt, nachdem der Zucker aus dem Safte des Zuckerrohres bereits abgeschieden worden, dem Spühlwasser und andern Abgängen in den Zuckerraffinerien, werden der Rum, Taffia und Zuckerbranntwein verfertigt. Der Arak soll aus einem Gemenge des Saftes der Arekapalme (Areca Catechu) und Reiß, welches man in Gährung gebracht hat, bereitet werden. Zum Kornbranntwein wendet man Getreidearten, vorzüglich Roggen u. s. w. an.

Aller Branntwein (wenige Ausnahmen abgerechnet), welcher in den nördlichen Gegenden Europen's (denn auch

Digitized by Google

der Genever, welcher in Holland, Schweden, Dännemark getrunken wird, ist eigentlich Kornbranntwein) bereitet wird, gehört zu dieser Gattung. Er enthält eine beträchtliche Menge Wasser, welche selbst bei gutem Kornbranntwein 68 Prozent beträgt. Außerdem bemerkt man an demselben einen säuerlichen, unangenehmen Fuselgeschmack, welche vorzüglich durch den in den Pflanzenkörpern befindlichen, und durch die Hitze veränderten Gluten hervorgebracht wird. Durch wiederholte, sorgfältig geleitete Destillationen, kann man ihm einen großen Theil des Wassers entziehen; hartnäckiger ist hingegen der unangenehme Beigeschmack, den man jedoch, wenn man reinlich und vorsichtig arbeitet, wenn auch nicht gänzlich, doch großen Theils vermeiden kann.

Will man Branntwein aus Getreide bereiten, so wird dasselbe (gemalzt oder ungemalzt) geschroten, das Schrot mit heißem Wasser eingebrühet, und nachdem diese Masse, welche die Meische genannt wird, bis auf 86° Fahr. erkaltet ist, durch einen Zusatz von Hefen in Gährung gebracht. So wie die geistige Gährung beendigt ist, bringt man die Meische auf eine Destillirblase. Die Flüssigkeit, welche zuerst übergehet, ist Alkohol, welcher mit einer sehr beträchtlichen Menge Wasser und auch mit sauren und branstigen Theilen vermischt ist. Sie wird Lutter oder Läuter, so wie diese erste Destillation, das Luttern oder Läutern genannt.

Die Destillation wird so geleitet, daß aus dem Schnabel des Helmes ein ununterbrochener Strahl herausfließt. Man setzt die Operation gewöhnlich so lange fort, bis die übergehende Flüssigkeit nicht mehr entzündlich ist.

Den Lutter unterwirft man einer zweiten Destillation, diese wird das Wienen oder richtiger Weinen genannt. Dadurch wird ein Destillat erhalten, in welchem ungleich weniger wäßrige Theile enthalten sind.

Je sorgfältiger man die Gährung leitete und verhinderte, daß die Meische nicht in die saure Gährung über

ging, jemehr man ferner bei der Destillation darauf bedacht war, das Anhängen der Meische an die Destillirblase und das Anbrennen zu verhüten, um so reiner wird der Geschmack des Branntweines, und um so weniger bemerkbar der fuſ'lige Beigeschmack seyn. Ueberhaupt wird sich auch bei dieser Fabrikation dasselbe bewähren, was man bei so vielen andern Gewerben zu bemerken Gelegenheit hat. Der durch wissenschaftliche Prinzipien geleitete Arbeiter wird bei demselben Kostenaufwande eine größere Menge eines vorzüglichern Produkts erhalten, als der, welcher nach dem fehlerhaften Herkommen seine Arbeit verrichtete.

Chaptal hat in seinen Elemens de Chimie T. III. p. 290. Uebersetzung von F. Wolff B. III. S. 257. Vorschläge gethan, den Branntweinblasen eine zweckmäßigere Einrichtung zu geben. Dieselben Grundsätze, welche jeder wohlangeordneten Destillation zum Grunde liegen müssen, finden auch hier ihre Anwendung. Es kommt alles darauf an, die Einrichtung so zu treffen, daß die Dämpfe auf die am wenigsten kostspielige Art in die Höhe gehoben, und so schnell als möglich verdichtet werden. Vor allen möchte sich die Einrichtung empfehlen, wo die Feurung im Innern der Blase selbst angebracht ist. Da hier die Flüssigkeit den Ofen umgiebt, so ist kein Anbrennen zu besorgen, auch gehet nichts von der sich entwickelnden Wärme verloren. Man sehe: die Behandlung der Feuerwärme, besonders bei Erhitzung und Abdampfung tropfbarer Flüssigkeiten nach physikalisch-chemischen Grundsätzen. Von K. A. Neumann, 2tes Stück. Altona 1802.

Dadurch, daß man den Branntwein über gut ausgebrannte Kohle destillirt, oder ihn in Fässern einige Zeit auf in grobe Stücke zerschlagenen Kohlen liegen läßt und dann abziehet, benimmt man ihm den Fuselgeschmack größtentheils. Selbst das Filtriren des Branntweines durch einen Spitzbeutel, in welchem Kohlenpulver enthalten ist, und der Zusatz von wenigen Tropfen Essigäther auf das

Digitized by Google

Quart dienen dazu, den Fuſelgeruch zwar nicht ganz hinwegzunehmen (denn er kommt, wenn der Branntwein einige Zeit, vorzüglich bei'm Zutritte der Luft aufbewahrt wird, zum Theil wieder) ſondern ihn zu verſtecken. Nimmt man auf 100 Quart gewöhnlichen Kornbranntwein 10 Pfund wohl ausgebrannte Kohle in groben Stücken, ein halbes Pfund koncentrirte Schwefelſäure und vier Pfund Weineſſig, ſo erhält man einen Branntwein, welcher von Fuſelgeſchmack ganz frei iſt, und dem Franzbranntwein ſich im Geſchmacke ausnehmend nähert. Das Verfahren, welches Hermbſtädt (Sammlung praktiſcher Erfahrungen und Beobachtungen für Branntweinbrenner, Bierbrauer u. ſ. w. Erſten Bandes zweites Heft, Berl. 1804. S. 1 ff.) vorgeſchlagen hat, beſteht darin, daß man dem durch Kohle und Schwefelſäure gereinigten Branntwein (H. ſchlägt vor auf 180 Berliner Quart Kornbranntwein 22 bis 33 Pfund Kohlenpulver und 2 Pfund Vitriolöl zu nehmen) auf das Quart anderthalb Loth verſüßte Eſſigſäure zuſetzt, die dadurch bereitet wird, daß man 8 Pfund eſſigſaures Kali oder Natrum mit einem halben Pfunde ſchwarzem Manganesoxyde zuſammenreibt, und eine Miſchung aus 7 Pfund Alkohol und 3 Pfund Schwefelſäure darauf gießt, und nachdem die Miſchung drei Tage geſtanden, 6 Pfund Flüſſigkeit überdeſtillirt. Vorſchriften, wie man aus Getreide, Obſt, Kartoffeln, Mohrrüben, Runkelrüben u. ſ. w. Branntwein bereiten könne, muß man in den Schriftſtellern, welche beſonders über dieſen Gegenſtand geſchrieben haben, aufſuchen, wo man auch zugleich Nachweiſungen über die vortheilhafteſte Art die Brennereien einzurichten finden wird.

Die Benutzung der Wurzelwerke (als der Kartoffeln, Möhren, Mangold- und Paſtinakenwurzeln) zum Branntweinbrennen, verdient, den Verſuchen von Skene Keith (The Farmer's Magazine Vol. IV. p. 22.) zufolge, die größte Aufmerkſamkeit, da aus dem Ertrage eines Morgens dreimal, und wenn der Boden gut iſt, viermal ſo

Digitized by Google

viel erhalten werden kann, als wenn derselbe Landstrich mit Getreide bebaut worden wäre. Hat eines dieser Gewächse zwar viel Zuckerstoff aber einen unangenehmen Geschmack, so empfiehlt er, die Lutter davon der Meische von einem besserschmeckenden zuzusetzen und damit zum zweiten Male zu destilliren.

Man sehe Demachy's und Dubuisson's Liqueurfabrikant mit Anmerkungen von Struve und Zusätzen von Hahnemann. Leipz. 1785. J. F. Westrumbs Bemerkungen und Vorschläge für Branntweinbrenner u. s. w. Hannov. 1804. P. F. Breitenbach Abhandl der Branntweinbrennerei, Leipz. 1800. Neuenhahn vollständige Anleitung zur Branntweinbrennerei 1804. Weise Handbuch der Branntweinbrennerei 1804. Hermbstädt's Sammlung praktischer Abhandlungen für Branntweinbrenner, B. I. Berlin 1804.

Braunschweigergrün. Nach Göttling bereitet man dasselbe folgendermaßen: Ein Theil salzsaures Ammonium wird in sechs Theilen, dem Gewichte nach, Wasser aufgelöst, und die Auflösung in einen steinernen Topf auf drei Pfund alte Kupferbleche gegossen. Untersucht man, nachdem das Gefäß einige Zeit an einem temperirten Ort offen gestanden hat, den Inhalt desselben; so findet man das Kupfer zerfressen und mit einer grünen Masse bedeckt. Diese wird abgekratzt, ausgewaschen und getrocknet; die gereinigten Kupferbleche werden aber auf's neue in Salmiakwasser gelegt. Zwölf Theile Kupfer geben siebzehn Theile der grünen Farbe. Den Versuchen von Leonhardi zufolge (Macquer's chem. Wörterbuch Theil III. S. 266.) ist dieses Pigment ein salmiakhaltiges Kupferoxyde. Das geläuterte Braunschweigergrün soll man aus dem eben beschriebenen dadurch erhalten, daß man dieses mit dem dritten Theile Weinstein kocht.

Digitized by Google

Braunspath. *Spath perlé.* Man findet dieses Fossil in Deutschland, Schweden, Frankreich u. s. w. Es kommt zuweilen derb, öfter aber krystallisirt vor. Die Krystalle haben die Gestalt der Krystalle der kohlensauren Kalkerde. Es ist wenig glänzend, zuweilen glänzend, selten stark glänzend. Innerer Glanz, wenig glänzend, zuweilen glänzend, Perlemutterglanz. Der Bruch ist krummblättrig. Die abgesonderten Stücke körnig. An den Kanten ist es durchscheinend. Ritzt den Kalkspath. Ist spröde. Specifisches Gewicht 2,837. Braust schwach mit Säuren. Es ist weiß, mit mehreren Schattirungen von Grau, Gelb, Roth. Seine Bestandtheile sind nach Bergmann:

50 kohlensaure Kalkerde,
22 Eisenoxyde,
28 Manganesoxyde,

100.

Einer Analyse von Berthollet zufolge (Hauy Traité de Mineral. Vol. II. p. 177.) sind die Bestandtheile dieses Fossil's:

96 kohlensaure Kalkerde,
4 Eisenoxyde,

100.

Braunstein, s. Mauganesium.

Brechweinstein, Spießglanzweinstein. Tartarus emeticus, Tartarus stibiatus. *Tartrite antimonié de potasse, Tartre stibié ou emetique.* Ist ein dreifaches, aus Kali, Weinsteinsäure und Antimoniumoxyde bestehendes Salz. Die erste Nachricht von demselben findet man in des Adrian Mynsicht Thesaurus medico chymicus, welcher im Jahre 1631 erschienen ist. Wahrscheinlich wurde er zu dieser Bereitung durch eine Abhandlung, welche den Titel führte: Methodus in pulverem,

Digitized by Google

und die im Jahre 1620 gedruckt worden ist, veranlaßt. Der Verfasser dieser Schrift, ein Arzt, Namens Cornachinus, giebt in derselben die Vorschrift zur Bereitung eines Pulvers, welches von Dudley, Grafen von Warwick, erfunden worden, und welches in Italien, wegen der großen Kuren, welche damit gemacht worden, einen großen Ruf erhalten hatte. Dieses Arzneimittel bestand aus Skammonium, sogenanntem schweißtreibenden Antimonium (Antimonium diaphoreticum) und Weinstein, die durch Zusammenreiben innig gemengt worden waren. Die großen Wirkungen, welche durch dasselbe hervorgebracht wurden, mußten die Chemisten bald auf die Verbindung des Antimoniums mit dem Weinsteine leiten.

Da dieses Heilmittel unter allen Antimonialbereitungen wegen seiner Wirkungen sich auszeichnete, so hat man eine Menge Bereitungsarten versucht, und fast alle Oxyden des Antimoniums dazu angewendet. Kein Wunder, daß in den Verhältnissen der Bestandtheile dieses Medikamentes die größten Verschiedenheiten obwalten mußten. Baumé fand bei der Untersuchung dieses Salzes aus verschiedenen Apotheken auffallende Unterschiede in der Menge des Metalles, welche sich aus einer Unze Brechweinstein darstellen ließ. Aus einigen erhielt er 150 Gran, aus andern kaum 40 Gran.

Im Grunde kann man sich zu dieser Bereitung ohne Unterschied des gröbsteten schwefelhaltigen Antimoniums, des Spießglanzsafases, des Metallsafrans und des Algarothpulvers bedienen, und der daraus bereitete Brechweinstein besitzt immer dieselben Eigenschaften. Das Oxyde in demselben befindet sich stets auf der niedrigsten Stufe der Oxydation, nehmlich als weißes flüchtiges Oxyde, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man es durch Ammonium fällt und dem Feuer aussetzt, wo es sich dann verflüchtigt. Ist es nicht bis zum gehörigen Grade oxydirt, welches der Fall ist, wenn man Spießglanzglas oder gerösteres schwefelhaltiges Antimonium anwendet, so wird

Digitized by Google

das Wasser zersetzt, und in den beiden hier angeführten Fällen entstehet Kermes. Ist das Antimonium hingegen mit dem Maximum von Sauerstoff verbunden, wie im Antimonium diaphoreticum, so wird kein Brechweinstein gebildet.

Wendet man zur Bereitung dieses Salzes das Spießglanzglas an, so wird dasselbe fein gerieben, mit gleichen Theilen gepülvertem Weinstein vermischt und in acht bis zehn Theilen Wasser (wozu man am besten destillirtes wählt), dem Gewichte nach, gekocht. Man bringt das Wasser zum Kochen, und trägt nachher in dasselbe die Mischung nach und nach ein. Mit dem Kochen hält man einige Stunden an. Die Anzahl der erforderlichen Stunden läßt sich nicht mit Genauigkeit angeben, indem dieses von der Feinheit des gepülverten Spießglanzglases abhängt. Wurde es in ein sehr feines, unfühlbares Pulver verwandelt, so bedarf es vier Stunden und selbst weniger: ist es nicht so fein, so ist eine ungleich längere Zeit erforderlich. Während des Kochens erhebt sich ein starker Schaum, der mit weißgelblichen oder braunen Flocken untermengt ist. Er ist eine Mischung aus Schwefel, weinsteinsaurer Kalkerde und etwas Antimoniumoxyde. Zuweilen bildet der Schaum ein gallertartiges Magma, das bei der Destillation einen Rückstand läßt, welcher die Eigenschaften eines Pyrophors besitzt. Die filtrirte Flüssigkeit, welche klar und von zitronengelber Farbe ist, wird bei gelinder Wärme bis zum schwachen Häutchen verdunstet. Mit dem Verdunsten wird hierauf so lange fortgefahren, bis regelmäßige Krystalle anschießen. Man wiederholt das Abdampfen, bis aller Brechweinstein krystallisirt.

Einige schreiben vor, die Flüssigkeit bis zur Trockene zu verdunsten, und den trocknen Rückstand als Brechweinstein zu gebrauchen, indem man dadurch nicht nur an Zeit spart, sondern auch ein gleichförmigeres Heilmittel erwarten kann, da bei'm Krystallisiren die Menge des Krystalli-

Digitized by Google

sationswassers nicht immer dieselbe seyn wird, folglich eine Ungleichheit in der Wirksamkeit derselben Dosis zu besorgen ist. In diesem Falle würde aber doch der trokkene Rückstand noch einmal in Wasser aufgelöst und verdunstet werden müssen, damit die Kieselerde, welche das Spießglanzglas aus den Schmelzgefäßen in sich genommen, und die nach Vauquelin 9 bis 12 Prozent beträgt (Ann. de Chim. T. XXXIV. p. 136., übersetzt in Crell's chem. Annal. J. 1801. B. I. S. 66.) zurückbleibe.

Da man übrigens bei diesem Salze, welches als Heilmittel vorzüglich wichtig ist, und den heroischen Mitteln beigezählt werden muß, nie genug Vorsicht anwenden kann, um es stets von derselben Güte und Wirksamkeit zu erhalten, so wird man sich damit nicht begnügen können, den bis zur Trockene verdunsteten Rückstand anzuwenden. Vauquelin hat gezeigt, daß im verkäuflichen Weinsteine fast immer weinsteinsaure Kalkerde enthalten ist, diese löst sich im weinsteinsauren Kali auf, und wird, wenn man den Brechweinstein durch Verdunsten bereitet, in dem Rückstande gleichfalls zurückbleiben. Bringt man ihn hingegen zum Kryställisiren, so kryställisirt die weinsteinsaure Kalkerde in seidenartigen, zuweilen sternförmig zusammengehäuften Nadeln, die sich leicht von der Kryställengestalt des Brechweinsteins unterscheiden lassen. Es bleibt ferner nach Thenard stets ein Antheil unverbundenes weinsteinsaures Kali zurück; aus diesem Grunde darf man die Kryställisationen nicht einmal zu weit treiben, damit sich nicht die Kryställe desselben mit denen des Brechweinsteines vermischen.

Ueberhaupt giebt es vier Substanzen, außer der Kieselerde, welche auf die Güte des Brechweinsteines Einfluß haben können: 1) Die weinsteinsaure Kalkerde; 2) das weinsteinsaure Kali; 3) der Weinstein (zuweilen wird eine zu große Menge desselben zugesetzt, und dann vermischt er sich auch mit den Kryställen des Brechweinsteines); 4) mehr oder weniger Kryställisationswasser (es wird nehm-

Digitized by Google

lich nicht gleichgültig seyn, ob man sich des an der Luft verwitterten, oder nicht verwitterten Brechweinsteins bedient. Um diese Quellen des Irrthums zu vermeiden, muß man zur Sättigung des Weinsteins einen Ueberschuß von Antimoniumoxyde anwenden, die Mutterlauge wegschütten; den Brechweinstein wenigstens zweimal krystallisiren lassen, um alle weinsteinsaure Kalkerde zu entfernen; die Krystalle zu einem Pulver reiben, und dieses in wohl verschlossenen Gefäßen aufbewahren.

Die preußische Pharmakopöe giebt zur Bereitung dieses Salzes folgende Vorschrift: Man nehme gleiche Theile braunrothes Antimoniumoxyde, oder Metallsafran (man sehe diesen Artikel) und Weinstein, und koche sie in einem gläsernen Kolben, oder porzellanenen Geschirre, mit 24 Theilen destillirtem Wasser einige Stunden lang ganz gelinde. Filtrire die noch kochende Auflösung, und stelle sie an einen mäßig warmen Ort zum Krystallisiren hin. Am andern Tage gießt man die Flüssigkeit ab, verdunstet sie bis zur Hälfte, stellt sie abermals zum Krystallisiren hin, und fährt mit dieser Arbeit so lange fort, als noch regelmäßige Krystalle anschießen. Der Rückstand wird weggeworfen, die Krystalle hingegen gesammelt, und nach dem Trocknen in einem gläsernen oder steinernen Mörser zerrieben, und in wohl verstopften Gläsern aufbewahrt.

Der Grund, warum die preußische Pharmakopöe das braunrothe Spießglanzoxyde vorschreibt, ist der, weil es von den Apothekern selbst bereitet wird, und es, wofern nur die gegebenen Vorschriften genau befolgt werden, stets gleichförmig ausfällt.

Bergmann giebt folgende Vorschrift, den Brechweinstein vermittelst des Algarothpulvers zu bereiten: Man nimmt fünf Unzen Weinstein und fünftehalb Loth (wofür die schwedische Pharmakopöe fünftehalb Unzen setzt) Algarothpulver, welches mit siedendem Wasser gefällt und wohl abgewaschen worden; übergießt die Mischung mit achthalb Pfund Wasser, läßt sie eine halbe Stunde kochen,

Digitized by Google

und filtrirt die Auflösung. Sie wird hernach bis zum Häutchen verdunstet, und an einen kühlen Ort zum Krystallisiren hingestellt. Man sehe Bergmann de Tartaro autimoniato §. 9. in dem ersten Bande seiner Opusc. in welcher Abhandlung S. 338 ff. man überhaupt eine sehr vollständige Geschichte der verschiedenen Bereitungsarten des Brechweinsteins findet. Bedient man sich des Algarothpulvers, welches allerdings sich sehr zu dieser Bereitung empfiehlt, da weder Verunreinigung des Brechweinsteins durch Eisenoxyde, noch durch Kalkerde zu besorgen ist, so muß man jedoch dasselbe nach der Scheelschen oder einer ähnlichen Art bereiten, damit dasselbe nicht salzsaures Queckſilber enthalte.

In Ansehung der Gefäße, in welchen man dieses Salz bereitet, erinnert Beaumé, daß man eiserne (welche doch la Caille für anwendbar erklärt) kupferne und irdene, welche mit Blei glasirt worden, vermeiden müsse. Die Gefäße müssen von Glas, Fayance, Porcellan oder Silber seyn; vorzüglich empfehlenswerth sind aber die aus Spießglanz.

Dieses Salz hat eine weiße Farbe. Es krystallisirt in regelmäßigen Tetraëdern, oder in dreiseitigen Pyramiden, oder in sehr kurzen vierseitigen Säulen, an welche auf beiden Seiten eine vierseitige Pyramide aufgesetzt ist. Letztere Krystalle hat man häufig für achtseitige Krystalle, nach Art des Alauns, gehalten, bei denen die Pyramiden nur länglicher wären. Oft sind die Krystalle des Brechweinsteins auch vollkommen dreiseitige Säulen, ohne alle Zuspitzungen und Zuschärfungen.

Es hat einen schwach metallisch herben Geschmack. Von der Hitze wird es zersetzt, welche die Säure desselben zerstört; als Rückstand bleibt eine Kohle, welche das Kali und Antimoniumoxyde enthält. An der Luft werden die Krystalle dieses Salzes, welche anfänglich wasserhell und durchsichtig waren, undurchsichtig, indem sie das Krystallisationswasser verlieren, und zerfallen zu Pulver. Bei einer

einer Temperatur von 25 bis 30° Fahr. löſen 100 Theile Waſſer ungefähr 6,5 Theile von dieſem Salze auf, oder ein Theil Brechweinſtein braucht bei dieſer Temperatur 15 Theile Waſſer zu ſeiner Auflöſung. Kochendes Waſſer nimmt noch einmal ſo viel davon in ſich. Dieſes Verhältniß iſt jedoch keinesweges den Verſuchen von Dr. Saunders zufolge (Black's Vorleſungen über die Grundlehren der Chemie. Aus dem Engl. überſetzt von Crell, B. IV. S. 37) beſtimmt, ſondern der Brechweinſtein iſt um ſo auflöslicher, je vollkommner er mit Antimoniumoxyde geſättigt iſt. Eine Unze Waſſer löſ'te bei einer mittleren Temperatur auf:

Von geſättigtem Brechweinſteine — 52 Gran.
Von dem aus dem Apothekeramthauſe 38 —
Von dem eines Londner Chemiſten — 32 —
Von dem aus den Edinburger Apotheken noch weniger.

Die Auflöſung des Brechweinſteins röthet ſtets, wiewohl ſchwach, die Lackmustinktur. Die Alkalien ſchlagen aus derſelben weißes Antimoniumoxyde nieder. Mit den Erden erfolgt gleichfalls ein Niederſchlag. In denen Fällen, in welchen die Weinſteinſäure mit den Fällungsmitteln ein unauflösliches Salz bildet, fällt dieſes zugleich mit nieder. Wendet man hiezu kohlenſaure Alkalien an, ſo fällt ein Niederſchlag, welcher aus nadelförmigen, wie Sterne zuſammengehäuften Kryſtallen beſtehet. Setzt man zu dieſer Auflöſung eine hinreichende Menge weinſteinſaures Kali hinzu, ſo erfolgt kein bleibender Niederſchlag, weil das ausgeſchiedene Antimoniumoxyde von jenem Salze wieder aufgelöſ't wird. Die ſchwefelhaltigen und ſchwefelwaſſerſtoffhaltigen Alkalien, fällen aus dieſer Auflöſung einen wahren Goldſchwefel.

Die Schwefelſäure, Salzſäure und mehrere andre Säuren zerſetzen gleichfalls den Brechweinſtein, und ſcheiden das Antimoniumoxyde aus.

Die Pflanzenſäfte, vorzüglich Abkochungen der Hül-

zer, Wurzeln, Rinden, fällen aus der Auflösung des Brechweinsteins einen röthlich gelben Niederschlag, welcher nicht die Eigenschaft besitzt, Brechen zu erregen. Aus diesem Grunde empfiehlt Berthollet, in denen Fällen, in welchen eine zu große Menge Brechweinstein genommen worden, China-Dekokt zu reichen, um den nachtheiligen Folgen entgegen zu wirken.

Mehrere Metalle, vorzüglich aber das Eisen, zersetzen dieses Salz gleichfalls.

Thenard hat vor einigen Jahren durch eine genaue Analyse, das Verhältniß der Bestandtheile im Brechweinsteine bestimmt. Er setzte 100 Gran durchsichtige Brechweinsteinkrystalle einer gelinden Wärme aus, um das Krystallisationswasser fortzutreiben; dadurch verloren sie 8 Gran. Die rückständigen 92 Gran wurden in Wasser aufgelöst und durch schwefelhaltiges Wasserstoffgas gefällt, worauf 50 Theile Goldschwefel zu Boden fielen, in denen, wie er sich durch anderweitige Versuche überzeugt hatte, 38 Gran Antimoniumoxyde von demselben Grade der Oxydation, wie in dem Brechweinsteine enthalten sind.

Die Menge der Weinsteinsäure wurde von ihm folgendermaßen gefunden: Die Flüssigkeit, aus welcher das Antimonium als Goldschwefel abgeschieden worden war, wurde mit essigsaurem Blei im Uebermaaß versetzt. Es fielen 100 Gran weinsteinsaures Blei nieder, welche der damit angestellten Analyse zufolge, aus 66 Bleioxyde und 34 Weinsteinsäure bestanden.

Noch war übrig die Menge des Kali zu bestimmen, welche im Brechweinsteine enthalten ist. Zu dem Ende wurden nun 100 Gran dieses Salzes in einem Schmelztiegel so lange geglühet, bis alle Weinsteinsäure zersetzt war. Der Rückstand wurde mit schwacher Salpetersäure übergossen. Diese löst das Antimoniumoxyde nicht auf. Beim Verdunsten schossen 30 Gran Salpeter an. Bei Bestimmung des Verhältnisses der Bestandtheile von die-

sem Salze, fand er, daß 100 Theile desselben aus: 53 Kali und 47 Salpetersäure zusammengesetzt sind; folglich enthalten 30 Theile Salpeter, 16 Theile Kali.

Hundert Theile Brechweinstein, bestehen demnach, dieser Analyse zufolge, aus:

38 Antimoniumoxyde,
34 Weinsteinsäure,
16 Kali,
8 Wasser.

96.
Verlust 4

100.

Da nun der Weinstein aus 57 Weinsteinsäure, 33 Kali und 7 Wasser im Hundert zusammengesetzt ist, und sich die Weinsteinsäure bei der Bereitung des Brechweinsteins zwischen das Kali und Antimonium theilt; so kann man auch sagen, daß in 100 Theilen Brechweinstein: 34 weinsteinsaures Kali; 54 weinsteinsaures Antimonium und 8 Theile Wasser enthalten sind: indem 100 Theile neutrales weinsteinsaures Kali: 48 Säure, 43 Kali, 7 Wasser enthalten.

Vergleicht man die Menge der im Weinsteine (dessen man sich zur Bereitung des Brechweinsteines bediente) enthaltenen Weinsteinsäure, welche 57; und des Kali, welche 33 ist, mit der im Brechweinsteine enthaltenen, welche nur 34 Säure und 16 Kali beträgt; so findet man, daß im Weinsteine eine größere Menge weinsteinsaures Kali enthalten sey, als zur Sättigung des weinsteinsauren Antimoniums erforderlich ist. Dieser Ueberschuß bleibt in der Mutterlauge zurück. Thenard, Ann. de Chim. XXXVIII, 39.

Rose bestimmte früher den Metallgehalt des Brechweinsteins durch folgendes Verfahren: Er löste 100 Gran davon in schwacher Salzsäure auf, und stellte ein hellpolirtes Eisenblech in die Auflösung. Dadurch wurde das

Digitized by Google

Antimonium in ſchwarzen Flocken metalliſch niedergeſchlagen. Der Niederſchlag wog 31 Gran. Dieſes Reſultat ſtimmt mit der Angabe von Thenard recht gut, wenn man die erforderliche Menge Sauerſtoff hinzuſetzt, um das Metall in ein Oxyde zu verwandeln.

Höpfner (Abhandlung über die Bereitung des Brechweinſteins, Weimar 1782) fand in 100 Gran Brechweinſtein, welcher aus Spießglanzglaſe bereitet worden, 44 Gran der Spießglanzbereitung: in einer gleichen Menge dieſes Salzes, das mit Algarothpulver verfertigt worden, 39,6 Gran.

Der Auflöſung des Brechweinſteins in Wein, ſollte man, wie es auch die preußiſche Pharmakopöe will, ſich durchgängig als Brechwein bedienen. Eine Auflöſung einer beſtimmten Menge deſſelben (von 2 Gran auf die Unze) in einer beſtimmten Menge ſpaniſchen Weins, würde den Huxhamiſchen Brechwein (Vinum antimoniatum Huxhamii); in Franzwein, das Rulandſche Brechwaſſer (Aqua benedicta Rulandi) erſetzen können. Dieſe Bereitungen würden in ihren Wirkungen ungleich ſicherer und gleichförmiger ſeyn, als die, nach dem noch jetzt an vielen Orten üblichen Vorſchriften verfertigten Brechweine: denen zufolge, erſterer durch zwölftägiges Digeriren des Spießglanzglaſes mit ſpaniſchem Weine; letzterer durch vier und zwanzigſtündiges Digeriren eines Theiles Spießglanzglaſes mit 30 Theilen Franzwein bereitet wird. Je nachdem der Wein mehr oder weniger freie Säure hat, welche hier als Auflöſungsmittel des Spießglanzglaſes wirkt, muß die Menge des aufgelöſten Oxydes verſchieden ausfallen.

Die Anwendungen dieſes Salzes als Heilmittel gehören nicht in dieſes Werk.

Brennbares, ſ. die Artikel: Feuer, Licht, Wärmeſtoff, Verbrennen.

Digitized by Google

Brod. Panis. *Pain.* Der Mensch hat offenbar zuerst seine Nahrungsmittel aus dem Pflanzenreiche gesucht, und selbst dann, als er thierische Stoffe zu seiner Nahrung anzuwenden anfing, bediente er sich ihrer nicht ausschließlich, sondern in Verbindung mit Vegetabilien. Bald mußte er die Erfahrung machen, daß die mehlartigen Gewächse sich als Nahrungsmittel vor den übrigen auszeichneten. Da die Natur sie nicht zu jeder Jahreszeit hervorbringt, so muß man darauf denken, sie aufzubewahren und die Liebe zur Abwechselung lehrte den Menschen, sie auf mancherlei Art zuzubereiten.

So ging man vom Genuß der rohen Getreidekörner nach und nach zum Verkleinern und Kochen derselben, oder zu der Verspeisung derselben als Brei hievon, zur Verfertigung von Kuchen aus ungegohrnem Teige über; bis vielleicht ein Zufall, den Menschen zur Bereitung des Gebackenen aus gegohrnem Teige, oder zur Verfertigung des Brodes führte.

Wenn uns auch der Zeitpunkt, in welchem zuerst Brod bereitet wurde, wie dieß überhaupt mit den meisten Erfindungen der Fall ist, nicht genau bekannt ist; so ist doch so viel ausgemacht, daß man die Kunst Brod zu backen, in den frühesten Perioden unserer jetzigen Zeitrechnung übte. So findet man im zweiten Buche Mosis Kap. XII. V. 15 das Verbot an die Juden, während des Osterfestes kein gesäuertes Brod zu essen. Die Griechen nennen den Gott Pan als Erfinder dieser Kunst; und aus dem Homer (Iliad. IX, 216) ersieht man, daß sie zur Zeit des Trojanischen Krieges bekannt war.

Wenn man behauptet, daß die Römer erst im Jahre 580 nach Erbauung der Stadt, oder 200 Jahre vor der christlichen Zeitrechnung mit der Kunst Brod zu backen bekannt wurden, und für diese Behauptung die Stelle aus dem Plinius (Hist. nat. XVIII. c. 11): Pistores Romae non fuere ad Persicum usque bellum ab ur-

be condita super DLXXX, anführt; so beweis't diese wohl keinesweges das, was man damit beweisen will. Plinius scheint damit nur so viel sagen zu wollen, daß bis zu diesem Zeitraume in Rom keine Leute waren, welche aus dem Brodbacken ein besonderes Gewerbe machten, oder wie wir es jetzt ausdrücken würden, welche zunftmäßige Bäcker waren; sondern daß bis zu dieser Periode jeder für seinen Hausbedarf das erforderliche Brod selbst verfertigte. Läßt man nicht diese Deutung zu, so hat die darauf folgende Stelle im Plinius: Quiritum mulierumque id opus erat, keinen Sinn. Auch sagt der ältere Plautus: Panis et alsa bubula, haec sunt optima ventri stabilimenta.

Der Proceß Brod zu backen, beruht ganz auf chemischen Principien, wenn auch die Praxis lange vor der Theorie vorherging. Die Mehlarten (vorzüglich Roggen- und Weizenmehl) bestehen aus drei Bestandtheilen, der Stärke, dem Kleber und einer süßlich schleimichten Substanz, die sehr viel Aehnlichkeit mit dem Zucker hat, und wahrscheinlich eine Mischung aus Zucker und Schleim ist. Der Kleber, welcher in diesen beiden Mehlarten in vorzüglich reichlicher Menge enthalten ist, macht dieselben zum Brodbacken vorzüglich geschickt.

Das Verfahren Brod zu backen, besteht in Folgendem: Das Mehl wird mit Wasser zu einem Teige gemacht, wozu man ungefähr zwei Theile Wasser gegen drei Theile Mehl nimmt. Dieses Verhältniß kann aber nicht als unwandelbar angesehen werden, sondern es kommt dabei auf das Alter und die Güte des Mehls an. Je älter und besser das Mehl ist, eine um so größere Menge Wasser ist erforderlich.

Durch das Zusammenkneten des Mehles mit Wasser, werden die Bestandtheile desselben in einen Zustand versetzt, in welchem sie eine chemische Einwirkung auf einander ausüben, und wodurch der Teig neue Eigenschaften erhält. Er nimmt einen schwachsäuerlichen Geschmack

an, zugleich entwickelt sich eine beträchtliche Menge Gas, (wahrscheinlich kohlensaures Gas) aus demselben; oder man bemerkt diejenigen Erscheinungen, welche die Gährung charakterisiren.

Durch die Einwirkung der Theile des Mehles auf einander, welche durch die Gegenwart des Wassers veranlaßt wird, wird der Kleber verändert. Wahrscheinlich wirkt der Kleber auch auf die übrigen Bestandtheile des Mehls und modificirt diese; denn man versucht vergebens, den gegohrnen Teig in die Bestandtheile zu trennen, welche sich aus dem Mehle so leicht abscheiden ließen. Wird der Teig, nachdem er so lange gegohren hat, bis sich die saure Gährung völlig entwickelt, verbacken, so giebt er ein Brod, welches zwar locker und voll Augen (die durch eine sich entwickelnde elastische Flüssigkeit hervorgebracht werden) ist, allein es hat einen sauren, unangenehmen Geschmack, wodurch es ungenießbar wird. Mischt man hingegen eine nur geringe Menge von diesem, durch die Gährung sauer gewordenen Teige, welcher Sauerteig genannt wird, unter frisch bereiteten Teig, so kommt das Ganze schnell in Gährung, es wird Luft entwickelt, allein da der Teig Zähigkeit genug hat, um zu verhindern, daß das Gas nicht entweichen kann, so wird der Teig nach jeder Richtung ausgedehnt, und wenn er jetzt verbacken wird, so machen die vielen Luftblasen, welche in jedem Theile eingeschlossen sind, das Brod voll Augen und leicht. Hat man genau die Menge von Sauerteig, welche zur Hervorbringung der Gährung erforderlich ist, angewendet, so ist das Brod leicht genug und hat keinen unangenehmen Geschmack; ist hingegen zu viel Sauerteig zugesetzt worden, so ist der Geschmack des Brodes sauer und unangenehm: bei einer zu kleinen Menge Sauerteig gehet die Gährung nicht gehörig von statten, und das Brod ist zu dicht und schwer.

Statt des Sauerteiges kann man sich, um den Brodteig in Gährung zu setzen, auch der Hefen und des Gä-

ſches in der Weingährung begriffener Subſtanzen bedienen. Sie bewirken eine eben ſo vollſtändige Gährung wie der Sauerteig, und haben noch den Vortheil, daß der Geſchmack des Brodes dadurch nicht ſauer und unangenehm wird. Schon die alten Gallier (Plin. Hist. nat. XVII. c. 7) ſcheinen dieſes Verfahren gekannt zu haben: Doch bediente man ſich in früheren Zeiten allgemeiner des Sauerteiges. Erſt gegen das Ende des funfzehnten Jahrhunderts, wurde von den Pariſer Bäckern dieſes Gährungsmittel eingeführt. Als dieſes bekannt wurde, erhob man dagegen, als gegen eine gefährliche Neuerung Klagen; die mediciniſche Facultät erklärte im Jahre 1688 dieſen Zuſatz als nachtheilig für die Geſundheit, und es verſtrich eine geraume Zeit, ehe man von dem Vorurtheile zurückkam, daß der Sauerteig als Gährungsmittel bei dem Brode, vor den Hefen den Vorzug verdiene.

Fourcroy erklärt die Gährung, in welche der Brodteig übergehet, für eine Gährung eigner Art (Syst. Vol. VIII. p. 215 et suiv. Auszug B. III. S. 504 — 505). In dem Teige iſt, nach ihm, eine zu geringe Menge Zuckerſtoff enthalten, auch iſt er zu wenig frei, als daß er in eine, wenn auch nur ſchwache, weinigte Gährung übergehen könnte. Die Stärke iſt ihrerſeits mit zu vielen fremdartigen Theilen umhüllt, als daß ſie, in der kurzen Zeit, in welcher die Brodgährung ſtatt findet, in ſaure Gährung ſollte übergehen können. Derjenige Beſtandtheil, welcher nun noch übrig bleibt, iſt der Kleber. Dieſer iſt durch das abſorbirte Waſſer mehr vertheilt und verdünnt worden; dadurch wurde er diſponirt, in eine innere Bewegung zu gerathen, wodurch die Theile deſſelben mehr von einander entfernt werden, und wodurch er, wofern der Gährung nicht Einhalt geſchähe, nach Art thieriſcher Subſtanzen, zerſetzt werden würde. Läßt man die Gährung weiter als zum Auflockern des Teiges erforderlich iſt, fortſchreiten, ſo wird der Kleber allerdings ſauer; allein es iſt nicht weniger gewiß, daß er ſehr leicht in die

faulige Gährung übergehet, wenn er sich selbst überlassen ist. Die Gährung des Brodteiges würde demnach für eine eigenthümliche Gährung zu halten seyn, welche man als einen Anfang der durch Fäulniß bewirkten Zersetzung betrachten müßte. Durch sie wird die Masse zertheilt, die Klebrigkeit derselben vermindert, auch wohl ganz aufgehoben: es entwickeln sich einige Blasen einer elastischen Flüssigkeit. Der Geschmack und Geruch der Masse werden modificirt, kurz alle ihre Eigenschaften werden auf eine merkliche Art verändert; würde man ihr ungehemmten Fortgang lassen, und unterdrückte man sie nicht durch das Backen, so würde eine wirkliche Fäulniß erfolgen.

Das gehörig gegohrne und dadurch aufgelockerte Brod wird in einen geheizten Ofen geschoben, dessen mittlere Temperatur nach Tillet 448° ist (Encycl. Meth. Arts et Met. I. 275). Die Bäcker beurtheilen, ob der Ofen die erforderliche Temperatur habe, daraus, wenn Mehl, welches sie auf den Heerd des Ofens streuen, bald schwarz wird, ohne sich zu entzünden. Dieses findet, nach Tillet, bei der oben angegebenen Temperatur statt. In diesem Ofen verweilt das Brod so lange, bis es völlig ausgebacken ist.

Wird das Brod aus dem Ofen genommen, so findet man es leichter, als da es hineingeschoben wurde. Da durch das Backen eine Menge Feuchtigkeit in Dunst verwandelt wird und entweicht; so muß dieses nothwendig einen Gewichtsverlust nach sich ziehen. Auf ein Gesuch der Pariser Bäcker wurde eine Commission ernannt, von der Tillet ein Mitglied war, um diesen Gegenstand zu untersuchen. Sie fand, daß ein Brod, welches, ehe es in den Ofen geschoben wurde, 4,625 Pfunde wog, nachdem es ausgebacken war, einen Gewichtsverlust von 0,812 Pfunden erlitten hatte, und nur noch 3,813 Pfunde wog: mithin verlieren 100 Theile Teig durch das Backen 21,13 Theile dem Gewichte nach, oder etwas mehr als $\frac{1}{5}$ des Ganzen.

Digitized by Google

Dieser Verlust ist übrigens keinesweges als eine beständige Größe anzusehen. Selbst bei Broden, welche aus demselben Teige geformt worden, dieselbe Größe und dasselbe Gewicht hatten, und in demselben Augenblick in den Ofen hineingeschoben, und zu gleicher Zeit herausgenommen wurden, fand ein Unterschied statt; der, wo er am größten war, 0,2889 oder 7,5 Procent, mithin ungefähr $\frac{1}{13}$ des Ganzen betrug. Für diesen so beträchtlichen Unterschied, läßt sich kein befriedigender Grund angeben. So viel ist gewiß, daß wenn der Teig nicht durchgängig gleich viel Feuchtigkeit enthält, wenn das Gährungsmittel nicht gleichförmig mit der ganzen Masse vermischt wurde, und wenn die Gährung nicht gleichförmig dieselbe war, daß dieses auf den angegebenen Unterschied Einfluß haben muß; es ist aber fast unmöglich, alle diese Umstände völlig übereinstimmend zu machen. Waren alle übrigen Umstände gleich, so stand, den Erfahrungen der französischen Commissaire zufolge, der Gewichtsverlust mit der Größe der Oberfläche des Brodes und der Zeit, die es im Ofen verweilte, im Verhältniß; das heißt: je kleiner die äußere Fläche des Brodes war, oder je mehr sich die Form desselben der Kugelgestalt näherte, um so geringer war der Verlust, welchen es bei'm Backen erlitt; je länger man es im Ofen ließ, um so größer war er. So verlor ein Brod, welches genau vier Pfund wog, als es aus dem Ofen genommen wurde, und daß man sogleich, nachdem es gewogen worden, wieder in denselben einschob, in zehn Minuten 0,125 Pfunde von seinem Gewichte, und nach Verlauf von noch zehn Minuten 0,0625 Pfunde. Tillet a. a. O.

Das Gewicht der Brode ist am größten, wenn sie unmittelbar aus dem Ofen kommen; sie verlieren nach und nach einen Theil desselben, wenn man sie nicht an einem feuchten Orte aufbewahrt, oder in ein feuchtes Tuch einschlägt: dieses ist zugleich ein gutes Mittel, Brod lange Zeit frisch und frei von Schimmel zu erhalten. Tillet

(a. a. O.) fand, daß ein Brod, welches anfänglich vier Pfund wog, nach Verfluß einer Woche 0,3125 Pfunde, oder beinahe $\frac{1}{13}$ von seinem anfänglichen Gewichte verloren hatte.

Als eine der Wahrheit sich ziemlich nähernde Angabe, kann man die annehmen, daß drei Pfund Mehl vier Pfund wohl ausgebackenes Brod liefern. Vor einiger Zeit behauptete man in England, daß wenn man das Wasser, mit welchem man den Teig anrührt, vorher mit Kleie abkoche, man ein Sechstheil am Gewichte des Brodes gewinne; allein Gambattista dall Olio, welcher Versuche darüber angestellt hat, erklärt diese Behauptung für irrig. (Memorie di Matematica e di Fisica della società italiana delle Scienze, Tom. XI. p. 337.)

Brod, welches frisch aus dem Ofen kommt, verbreitet einen eigenthümlichen, angenehmen Duft, welcher, wenn das Brod älter wird, nicht ferner bemerkbar ist: es sey denn, daß man es in ein feuchtes Tuch einschlägt, und es dadurch frisch erhält; auch der angenehme Geschmack geht verloren, welcher frisches Brod auszeichnet. Man ersieht hieraus, daß das Brod chemische Veränderungen erleidet; worin aber diese bestehen, und von welcher Beschaffenheit die riechende Substanz ist, welche es ausdünstet, ist bis jetzt noch nicht ausgemittelt worden.

An einer genauen chemischen Analyse des Brodes fehlt es noch immer. Zwar hat Geoffroy in den Jahrbüchern der französischen Akademie vom Jahre 1732 eine bekannt gemacht, und als Bestandtheile von 100 Theilen Brod: 24,735 Wasser, 32,030 gallertartige Substanz, welche durch kochendes Wasser ausgezogen werden konnte, und 39,843 in Wasser unauflöslichen Rückstand angegeben: allein diese Analyse ist sehr unbefriedigend und konnte bei dem damaligen Zustande der chemischen Kenntnisse auch nicht befriedigender ausfallen. So viel ist ausgemacht, daß sich das Brod wesentlich von dem Mehle,

Digitized by Google

aus welchen es bereitet wurde, unterscheidet; denn man versucht, wie schon oben bemerkt wurde, vergebens, ersteres in diejenigen Bestandtheile, in welche sich letzteres trennen läßt, zu zerlegen: dieses ist aber keinesweges Folge der Gährung, denn auch bei ungegohrnem Brode, wie z. B. die Osterfladen der Juden sind, würde man dieses vergeblich versuchen: ja selbst in einem gekochten Mehlbrei ist die Verbindung der Bestandtheile so innig, daß sie sich nicht ferner, wie bei'm Mehle, durch bloßes Waschen trennen lassen.

Man bäckt noch aus andern Getreidearten, als Gerste, Hafer, Erbsen, Reiß u. s. w. auf ähnliche Art Brod, das aus diesen Mehlarten verfertigte Brod ist aber nicht so nährend und gehet nicht so gut auf, als das aus Roggen- und Weizenmehl bereitete. Auch die Kartoffeln hat man zu diesem Zwecke benutzt; jedoch läßt sich nur durch gewisse Handgriffe Brod aus denselben bereiten. Parmentier hat folgende Vorschrift hiezu angegeben: Die Kartoffeln werden gekocht, zu einem feinen Brei gerieben, mit einem gleichen Gewichte Kartoffelstärke vermischt, und dann auf die gewöhnliche Art gebacken. Das dadurch erhaltene Brod ist weiß, wohl aufgegangen und von gutem Geschmacke.

Bronze, Erz. Aes. *Bronze.* Mit diesem Namen belegt man eine Mischung aus Kupfer und Zinn, welche man in verschiedenen Verhältnissen zusammenschmilzt, um dem Kupfer mehr Härte, Elasticität und Schmelzbarkeit zu ertheilen. Nach den verschiedenen Zwecken, zu welchen man dieses Metallgemisch bestimmt, wird das Verhältniß seiner beiden Bestandtheile auch verschieden gewählt.

Die Alten verarbeiteten das Kupfer selten rein, sondern fast immer mit einem Zusatz von Zinn; wenigstens hat man bis jetzt noch kein altes Kunstwerk aus Kupfer, einige Münzen ausgenommen, untersucht, welches nicht

Digitized by Google

ein Gemisch aus beiden Metallen wäre; anderer theils absichtlicher, theils zufälliger Beimischungen nicht zu gedenken. Die Menge des zugesetzten Zinnes fällt sehr verschieden aus, und scheint in den Gränzen von 0,04 und 0,13 enthalten zu seyn.

Da die Alten, nicht wie wir, ihre Geräthschaften und Kunstwerke aus geschlagenem, sondern aus gegossenen Kupfer verfertigten, so mußte sich ihnen diese Mischung darum empfehlen, weil das Kupfer durch einen Zusatz von Zinn dünnflüßiger und geschickter wird, die Eindrücke der Form anzunehmen, welches bei dem reinen Kupfer, das immer nur in einen zäheren, mehr teigartigen Fluß kommt, nicht so der Fall ist. Ein anderer wichtiger Umstand ist die große Härte, welche das Kupfer durch eine Beimischung von Zinn erhält, welche so groß ist, daß man das Erz zu schneidenden Werkzeugen und Offensiv-Waffen verarbeiten kann, die den Vortheil vor den eisernen haben, daß sie nicht so wie diese, dem Rosten ausgesetzt sind. Darcet erhielt dadurch, daß er dem Kupfer 0,12 Zinn zusetzte, ein so hartes Metallgemisch, daß er aus demselben Messerklingen, die hart genug waren, Federn zu schneiden, verfertigen konnte.

Ein Metallgemisch aus 95 Theilen sehr reinem Kupfer und 5 Theilen Zinn, (nach Klaproths Untersuchung) das unter dem Namen Chrysochalk (gleichbedeutend mit der vox hybrida, Aurichalcum) Golderz, in Berlin ausgeboten wurde, hatte eine vortreffliche Goldfarbe, und zeichnete sich durch einen hohen Grad von Geschmeidigkeit aus.

Eine Mischung aus fünf bis sechs Theilen Kupfer gegen einen Theil Zinn, deren specifisches Gewicht von 7,638 bis 8,265, mithin größer, als die Rechnung angiebt, gefunden wurde, giebt, nach Muschenbrök, das beste Verhältniß für das Stückgut. Wallerius empfiehlt gegen 100 Theile Kupfer, 12 Theile Zinn zu nehmen; dem man noch etwas Messing zusetzen kann. Swe-

Digitized by Google

denborg räth 100 Theile Kupfer mit zwölf bis funfzehn Theilen altem Zinn zusammen zu schmelzen, und der im Fluß stehenden Masse, Stücke von alter Bronze zuzusetzen. Savary hält dafür, daß das Verhältniß des Zinnes zum Kupfer im Kanonenmetalle nicht größer als zehn, höchstens zwölf Theile, gegen 100 seyn dürfe. Ein wesentlicher Umstand bei Verfertigung dieser Gemische ist der, daß sie während des Schmelzens fleißig durch einander gerührt werden, damit sie eine durchgängig gleichförmige Masse bilden. Beobachtet man dieses nicht, so nimmt das Zinn, oder das Kupfer, welches sich mit der größten Menge Zinn verbunden hat, den obern Theil ein, während der untere, aus beinahe ganz reinem Kupfer bestehet; die zwischen diesen beiden äußersten Lagen befindliche Masse, theilt sich in Schichten, in welchen die Masse des Kupfers zunimmt, so wie die Lagen sich mehr von oben nach unten herabsenken.

Im Glockengute ist das Verhältniß des Zinnes gegen das Kupfer größer, als im Kanonenmetalle. Wallerius erhielt durch Zusammenschmelzen von 100 Theilen Kupfer und 20 Theilen Zinn, ein zum Glockengießen sehr taugliches Metall. Nach Savary soll man gegen 100 Theile Kupfer, 20 bis 24 Theile Zinn und 2 Theile Antimonium nehmen, um ein für diesen Zweck taugliches Metall zu erhalten. Gewöhnlich nimmt man 25 Theile Zinn gegen 75 Theile Kupfer. Außer diesen Metallen findet man zuweilen im Glockengute Zink, Antimonium, Wismuth, auch wohl etwas Silber, die theils absichtlich zugesetzt wurden, theils zufällig in die Mischung gekommen sind.

Die Farbe des Glockengutes ist grauweiß, indem durch die größere Menge des Zinnes, die rothe Farbe des Kupfers ganz zerstört worden ist. Dieses Metallgemisch hat ein dichtes Korn, es ist sehr hart, und läßt sich schwer feilen; sein specifisches Gewicht ist größer, als die Rechnung angiebt.

Digitized by Google

Uebergießt man dieses Metallgemische mit Salpetersäure, so wird das Kupfer aufgelöst, und das Zinn bleibt zurück. Um diese Abscheidung im Großen zu bewirken, hat man mehrere Verfahrungsarten vorgeschlagen; sie kommen aber alle darin überein, daß man das Zinn zu oxydiren und dadurch seine Trennung vom Kupfer zu bewirken sucht. Man kann zu dem Ende einen Theil des Glockenmetalles oxydiren, und den oxydirten Antheil mit einem andern Antheile des Gemisches, welcher in Fluß stehet, verbinden. Der Sauerstoff, welcher mit dem Kupfer in dem oxydirten Metalle vereinigt ist, verbindet sich mit dem im nichtoxydirten Metalle enthaltenen Zinne, und das Kupfer, oder wenigstens der größte Theil desselben trennt sich vom oxydirten Zinne, und befindet sich im metallischen Zustande.

Auf diesen Grundsätzen beruhet das von Fourcroy im Jahre 1790 bekannt gemachte Verfahren. Man oxydirt Glockengut zu pulverichten Schlacken, und mischt einen Theil derselben durch Umrühren, innig mit sechs Theilen Glockengut, welches in einem Reverberirofen im Fluß gebracht werden. Pelletier empfahl in ähnlicher Absicht, dem schmelzenden Glockengute Manganesoxyde zuzusetzen. Andre spritzen auf das geschmolzene Glockengut Wasser, und oxydirten dadurch das Zinn.

Noch verstehet man unter Bronze ein gefärbtes Pulver, welches man vermittelst eines trocknen Pinsels auf mit einem Firniß bestrichenes Holz, Gips, Stein u. s. w. aufträgt, um diesen Gegenständen einen der Bronze ähnelnden Ueberzug zu ertheilen, oder sie zu bronziren. Man bereitet dieses Pulver aus der grünen Erde von Verona, oder aus Berlinerblau, welche man mit Operment, oder Musivgold vermischt. Man reibt die Oberfläche derjenigen Gegenstände, welche damit bestrichen worden, um ihnen metallischen Glanz zu ertheilen. Nach Verschiedenheit der Nüance, welche man hervorbringen

will, läßt man den einen, oder andern dieser Bestandtheile vorwalten.

Butter. Butyrum. *Beurre.* Die Butter ist, wie allgemein bekannt ist, eine Art festes, thierisches Oel, welches aus der Milch abgeschieden wird, und das man mit andern Nahrungsmitteln verbindet, um ihren Wohlgeschmack zu erhöhen.

Der älteste Schriftsteller, welcher der Butter Erwähnung thut, ist Herodot, denn in der Bibel (Hiob, K. 20 V. 17 und K. 24 V. 6) ist, wie Michaelis gezeigt hat, wohl nicht Butter, sondern fette Milch zu verstehen. Herodot sagt von den Scythen, sie schütten die Milch ihrer Stuten in hölzerne Gefäße, die sie von blinden Sklaven in eine heftige Bewegung setzen lassen. Derjenige Theil, welcher auf der Oberfläche schwimmt, wird sorgfältig abgesondert, weil man ihn für köstlicher und schmackhafter hält, als den darunter befindlichen.

Auf eine noch bestimmtere Art äußert sich Hippokrates über diesen Gegenstand. Dieser sagt: „die Scythen schütten die Milch ihrer Stuten in hölzerne Gefäße, und bewegen sie heftig: sie fängt an zu schäumen, und der fette Theil, welcher leicht ist, erhebt sich auf der Oberfläche, und wird in das, was man Butter nennt, verwandelt.“ Im Verfolg dieser Stelle unterscheidet er auch Käse und Molken. Bei den Griechen und Römern wurde die Butter später bekannt, und sie bedienten sich ihrer anfänglich zur Verfertigung von Salben und als Arznei: zu Speisen vertrat das Oel bei ihnen, wie noch jetzt bei vielen südlichen Völkern, die Stelle der Butter. Auch scheinen sie nicht die Kunst verstanden zu haben, sie durch Waschen und Salzen fest und hart zu machen, wie dieses bei unsrer Butter der Fall ist. Der erste römische Schriftsteller, bei welchem das Wort Butyrum vorkommt, ist Columella.

Um die Butter zu bereiten, stellt man Milch einige Zeit

Zeit ruhig hin; es sammelt sich auf ihrer Oberfläche eine dicke, fettige Flüssigkeit von gelblicher Farbe, welche den Namen des Rahmes führt. Dieser ist eine Zusammensetzung aus einem eigenthümlichen fetten Oele, welches der eigentliche buttrige Bestandtheil ist; aus dem käsigen Bestandtheile und den Molken. Die Temperatur, welche zur Absscheidung des Rahmes am vortheilhaftesten ist, ist die von 53° bis 55° Fahr. Uebersteigt die Temperatur 63°, so wird dadurch die Absonderung des Rahmes sehr erschwert, indem die Milch geneigt wird sauer zu werden und schnell zu gerinnen, ohne daß die Absonderung des Rahmes statt findet: auf der andern Seite erfolgt bei einer Temperatur unter 40° die Absonderung des Rahmes sehr schwer und unvollständig, und derselbe hat einen bittern, unangenehmen Geschmack.

Um den buttrigen Bestandtheil von den beiden andern zu trennen, wird der Rahm in einem Gefäße stark bewegt, indem man ihn entweder im Butterfasse mit einem Stampfer stampft, oder in einem um seine Achse sich herumdrehenden Gefäße in Bewegung bringt. Durch diese Operation, welche das Buttern genannt wird, scheidet sich der Rahm in zwei Theile: der eine ist flüßig und ähnelt abgerahmter Milch, der andre ist fest und wird Butter genannt.

Man kann die Butter auch aus Rahm, welcher frisch abgerahmt worden ist, selbst aus frisch gemolkener Milch erhalten; gewöhnlicher ist es aber, daß man den Rahm, ehe man ihn buttert, einige Zeit stehen läßt: da nun durch das längere Aufbewahren der Rahm einen sauren Geschmack annimmt, so wird die Butter meistentheils aus saurem Rahme bereitet. Frischer Rahm muß, damit sich die Butter abscheide, wenigstens noch einmal so lange gebuttert werden, als saurer. Der Rahm erhält also dadurch, daß er aufbewahrt wird, Eigenschaften, welche ihn geschickter machen, in Butter verwandelt zu werden. Zieht man folgende Thatsachen in Erwägung: 1) daß wenn sehr

saurer Rahm gebuttert wird, die Buttermilch, welche nach beendigtem Buttern übrig bleibt, nicht völlig so sauer schmeckt, als der Rahm; 2) daß die Butter in allen Fällen vollkommen süß ist; so siehet man, daß die Säure, welche sich entwickelt hatte, während des Butterns größtentheils verschwunden ist: auch haben mehrere die Bemerkung gemacht, daß während des Butterns eine beträchtliche Menge Luft vom gebutterten Rahme absorbirt werde (Mid-Lothian Report for 1795). Es entwickelt sich ferner während des Butterns eine Gasart, welche, allem Vermuthen nach, kohlensaures Gas ist. Young will auch während des Butterns eine Erhöhung der Temperatur, welche er auf 4° angiebt, bemerkt haben.

Alle angeführten Thatsachen zeigen zur Genüge, daß während des Butterns beträchtliche chemische Veränderungen erfolgen. Durch die Bewegung, in welche die Flüssigkeit versetzt wird, werden die verschiedenen Bestandtheile derselben in eine genauere Berührung gebracht, und können mehr aufeinander wirken. Im Entweichen des kohlensauren Gases scheint der Grund zu liegen, warum die nach dem Buttern übrig bleibende Buttermilch weniger sauer ist, als der Rahm vor dem Buttern, während andere Erscheinungen zu der Vermuthung führen, daß, ehe die im Rahme sich im Zustande eines Oeles befindende Substanz Butter wird, sie sich mit einem neuen Antheile Sauerstoff verbinden müsse (Fourcroy, Ann. de Chim. VII. 375 etc.).

Diese Ansicht des Gegenstandes bestreitet Parmentier, und behauptet, daß die Butter als Butter völlig gebildet im Rahme vorhanden sey. Er bemerkt, daß der Rahm alle Eigenschaften einer fettigen Substanz besitze: er habe ein geringeres specifisches Gewicht als Milch, fühle sich fettig an, beflecke Zeuge, wie fette Körper, werde ranzig, und nehme zuletzt einen strengen Geschmack an; alles dieses berechtige zu der Annahme, daß die Butter im Rahme enthalten sey, allein sich mit den

andern Bestandtheilen in einer Halbverbindung befinde, welche allein durch das Buttern aufgehoben werde. Diese Behauptung sucht er durch folgenden Versuch zu bestätigen: Er entzog dem Rahme dadurch alle seröse Theile, von welchen die Flüssigkeit desselben abhängt, daß er denselben auf Löschpapier ausbreitete; dieses sog die serdse Feuchtigkeit ein, und der fette Bestandtheil blieb so fest als Butter zurück. Dieser wurde gesammelt, und mit einer kleinen Menge destillirten Wassers verdünnt, um ihm die verlorne Flüssigkeit wieder zu geben. Wurde diese Flüssigkeit auf die gewöhnliche Art gebuttert, so schied sich, eben so wie sonst, die Butter ab. Der zurückbleibende wäßrige Antheil, war ganz ohne allen Geschmack. Dieses ist nach Parmentier ein Beweis, daß die in der serdsen Feuchtigkeit der Milch aufgelöste salzige Substanz nicht als Bindemittel dienen könne, um die Butter mit den andern Bestandtheilen im Rahme zu verbinden. Einige Tropfen Essig wurden in frischen Rahm getröpfelt, um auf den käsigen Bestandtheil zu wirken; sie beförderten aber keinesweges die Abscheidung der Butter, sondern verzögerten sie vielmehr, und die erhaltene Butter enthielt etwas vom käsigen Bestandtheile. Hieraus schließt Parmentier, daß die Schnelligkeit, mit welcher sich die Butter aus dem sauren Rahme absondert, weniger von entwickelter Säure, als von einer Art Gährung, durch welche diese Säure entwickelt worden, abhänge (Journ. de Phys. XXXVIII. 372 et suiv). Diese Gründe beweisen übrigens keinesweges, was sie beweisen sollen, indem der Hauptpunkt, daß die buttrige Substanz ursprünglich als ein Oel in dem Rahme vorhanden sey, und erst durch Verbindung mit dem Sauerstoff in Butter verwandelt werde, und dadurch sich von den übrigen Bestandtheilen trenne, nicht widerlegt wird.

Die Verwandtschaft zwischen dem im Rahme befindlichen Oele und den übrigen Bestandtheilen ist so groß, daß ersteres sich nicht vollständig von letztern trennt.

Digitized by Google

Man findet nicht allein den käsigen Bestandtheil und Molken in dem Rahme, sondern man trifft auch etwas von der buttrigen Substanz in der abgerahmmen Milch und den Molken an. Versuche haben gezeigt, daß durch Buttern der Molken Butter erhalten werden könne. Zwölf Berliner Quart Molken geben beinahe ein Pfund Butter (Mid-Lothian Report for 1795.).

Die Butter hat eine, mehr oder weniger dunkle, gelbe Farbe. Dieses rührt nicht allein von den Nahrungsmitteln der Kühe, sondern auch von der körperlichen Beschaffenheit derselben her: denn von Kühen, welche auf dieselbe Weide getrieben werden, erhält man Butter, welche sich in der Nüance der Farbe unterscheidet. Ja die Luft scheint nicht ohne Einfluß zu seyn. Alter Rahm giebt gelbere, frischer bläßere Butter. Butter, welche gleich nach dem Buttern fast ganz weiß ist, nimmt einige Zeit nachher eine merklich dunklere Farbe an: ferner bemerkt man oft, wenn man Butter durchschneidet, daß sie im Innern weniger gefärbt ist, als auf der Oberfläche. Sie besitzt die Eigenschaften eines konkreten Oeles, und vermischt sich leicht mit andern öligen Körpern.

Wird sie lange Zeit aufbewahrt, so wird sie ranzig. Diese Veränderung trifft jedoch nicht sowohl die Butter selbst, als vielmehr fremdartige Bestandtheile, welche ihr beigemischt sind. Wenn man durch sorgfältiges Auswaschen derselben mit Wasser, alle Molken und den käsigen Bestandtheil so viel als möglich zu entfernen sucht, so erleidet sie diese Veränderung ungleich später. Durch Schmelzen der Butter kann man die Molken und den käsigen Bestandtheil größtentheils abscheiden: man findet auch, daß geschmolzene Butter ungleich längere Zeit dem Ranzigwerden widersteht, als nicht geschmolzene.

Fourcroy, der Butter vom Markte in eine unten verschlossene gläserne Röhre, von einem Zoll im Durchmesser, einschloß, und diese in warmes Wasser tauchte, fand, daß bei einer Temperatur von 63° Fahr. die But-

Digitized by Google

ter sich in drei Theile schied. An der obersten Stelle war der käsige mit Luftblasen verbundene und dadurch leichter gemachte Bestandtheil; in der Mitte die Butter und im untersten Theile Wasser.

Man sucht auch dadurch die Butter, daß man sie, nachdem sie ausgewaschen worden, mit Kochsalz salzt, gegen das Verderben zu schützen. In einigen Melkereien Englands bedient man sich hiezu einer Zusammensetzung aus einem Theile Zucker, einem Theile Salpeter und zwei Theilen des besten spanischen Salzes, und nimmt davon einen Theil (dem Gewichte nach) gegen sechszehn Theile Butter; die mit dieser Mischung gesalzene Butter bleibt mehrere Jahre frisch.

In Ansehung der Konsistenz der Butter finden beträchtliche Unterschiede statt. Die festeste Butter wird aus der Milch der Kühe und Ziegen erhalten; die aus Schaafmilch ist immer weich; die aus Eselsmilch, Pferdemilch und Frauenmilch hat (vorzüglich aus der zuletzt genannten Milch) nur die Konsistenz des Rahmes.

Recht frische Butter schmilzt bei einer Temperatur von 72° Fahr. Nach Erxleben ist eine Temperatur von 84° hiezu erforderlich; bei 88° ist sie vollkommen flüssig, und bleibt noch etwas flüßig, wenn sie auch bis auf 74° erkaltet. Bei'm Schmelzen scheiden sich, wie schon bemerkt wurde, die Molken und der käsige Bestandtheil ab, und schwimmen als eine mit kleinen undurchsichtigen Flocken angefüllte Flüssigkeit über der geschmolzenen Butter. Nach dem Erkalten wird die Butter wieder fest; allein ihr Geschmack, Geruch und Gefüge sind verändert. Sie ist halbdurchsichtig, von körnigem Gefüge, fast ganz ohne Geschmack und dem thierischen Fette ähnlich. Wird die Butter nur so weit erwärmt, daß sie eben anfängt zu schmelzen, so wird sie bei'm Erkalten fest, ohne eine Aenderung zu erleiden.

Wird Butter aus einer kleinen Retorte destillirt, so erhält man eine geringe Menge Wasser, welches einen sehr

scharfen Geschmack hat, und der größte Theil der Butter steigt als ein dickes Oel über, welches den starken, unangenehmen Geruch hat, der branstige Butter auszeichnet. Es entbindet sich eine beträchtliche Menge kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, und es bleibt eine Kohle zurück, welche von einem Pfunde Butter ungefähr ein Loth beträgt. Sie läßt sich schwer einäschern, und enthält etwas phosphorsaure Kalkerde. Wird die Butter einer zweiten Destillation unterworfen, so wird das Oel leichter und flüßiger. Nimmt man die Destillation in einer sehr geräumigen Geräthschaft vor, in welcher viel Luft enthalten ist; so wird eine größere Menge Wasser, mehr saure Flüssigkeit, welche mit der Essigsäure übereinkommt, ein weniger gerinnbares Oel, eine größere Menge gasförmiger Flüssigkeiten und mehr Kohle erhalten. In diesem Falle trägt die im Apparate enthaltene Luft zur Zersetzung der Butter bei; der in derselben enthaltene Wasserstoff findet eine hinreichende Menge Sauerstoff vor, um jene Zusammensetzungen zu bilden.

Durch Schmelzen läßt sich die Butter sowohl mit Phosphor als mit Schwefel verbinden.

Die Säuren wirken auf die Butter, so wie sie auf das Fett wirken. Durch koncentrirte Schwefelsäure wird sie braun gefärbt und verkohlt; durch die Salpetersäure wird sie oxydirt. Die andern Säuren wirken nicht auf die Butter.

Die Alkalien lösen die Butter mit Leichtigkeit auf. Mit Natrum bildet sie eine feste Seife, welche man mit Vortheil in der Medicin brauchen kann. Mit Kali giebt sie eine schmierige Seife von gelber Farbe und angenehmen Geruche: auch mit Ammonium bildet sie eine schmierige Seife. Die Baryterde, Strontianerde und Kalkerde verbinden sich mit ihr und machen sie härter.

Mit Hülfe der Wärme lassen sich die Metalloxyden mit der Butter verbinden, und man erhält mehr oder weniger auflösliche metallische Seifen, welche die Konsi-

stenz der Pflaster haben. In der Wärme zersetzt sie die metallischen Auflösungen, und entzieht, vorzüglich den salpetersauren, die Oxyden, mit welchen sie sich verbindet.

Unter den vegetabilischen Substanzen verbindet sich die Butter mit den Extrakten, Gummen, dem Zucker. Wird sie mit Gummen und Zucker zusammengerieben, so wird sie dadurch mit Wasser mischbar und bildet eine Emulsion. Durch Schmelzen kann man sie mit den Harzen, Gummiharzen und Balsamen verbinden. Sie vereinigt sich mit dem Kampfer und sehr innig mit den Färbestoffen. Diesen Umstand benutzt man um die Butter künstlich zu färben. Man bedient sich seit langer Zeit in dieser Absicht der Mohrrüben, der Kurkuma u. s. w. die man mit dem Rahme, ehe er gebuttert wird, vermischt. Parmentier behauptet, daß wenn der färbende Körper, welcher dem Rahme bei'm Buttern beigemischt wird, harziger Natur sey, die Butter davon gefärbt werde; wenn er hingegen extraktartig ist, so werde die Buttermilch gefärbt und auf die Butter wirke er nicht. Grüne Pflanzentheile färben die Butter nicht, wohl aber nimmt sie, wofern sie aromatische Theile enthielten, Geschmack und Geruch davon an. Andre Erfahrungen stehen jedoch diesen Behauptungen von Parmentier entgegen.

Man sehe Andersons Essays on Agriculture, Vol. II. p. 70 etc. Memoirs pour determiner par l'examen comparé des proprietés phys. et chim. la nature des differens laits etc. par Parmentier et Deyeux Journ. de Physique 1790. T. II. p. 361 et suiv. Sur lo beurre et la crème du lait de Vache par Fourcroy Ann. de Chim. VII. p. 166 etc. Syst. des conn. chim. T. IX. p. 422 et suiv. Auszug B. IV. S. 373 ff.

Man hat den Namen Butter mehreren fettartigen Substanzen, welche aus dem Pflanzenreiche erhalten werden, gegeben, die man auch wirklich, ihrer Beschaffenheit nach, zu dieser Gattung zählen kann; denn ungeachtet die eigentliche Butter aus einer thierischen Flüssigkeit erhalten

wird, so kommt sie doch, ihrer chemischen Zusammensetzung nach, mit den Pflanzenstoffen überein, indem man bei der Zerlegung derselben keine Spur von Ammonium wahrnimmt, sie mithin keinen Stickstoff, den charakterisirenden Bestandtheil thierischer Substanzen, enthält.

Diese butterähnliche Substanzen sind folgende:

1. Die Buttter von Bambuk. Mungo Park erwähnt in seiner Reise in das Innere von Afrika eines Baumes von mittlerer Größe, mit alternirenden eiförmigen Blättern und runden Früchten, von der Gestalt einer Nuß, welche in ihrem Innern einen Kern von der Größe einer Mandel haben. Diese Kerne werden gestoßen und in Wasser gekocht, wo sich dann ein Fett von schmutzig weißer Farbe absondert, das im Aeußern mit dem Speck Aehnlichkeit hat, und statt der Butter gebraucht wird.

1. Cacaobutter. Diese wird aus den Saamen der Theobroma Cacao und Theobroma Bicolor gezogen. Der letztere dieser Bäume, welcher gleichfalls Cacao liefert, ist von Humboldt auf seiner Reise, in der Provinz Choco in Neu-Grenada entdeckt worden.

Von den Eingebohrnen wird dieser Baum Bacao genannt. Die aus den Früchten desselben verfertigte Chokolade ist nicht so wohlschmeckend, wie die aus den Früchten des Theobroma Cacao; man nimmt daher auch nur $\frac{1}{3}$ von den Früchten der ersteren, gegen $\frac{2}{3}$ der letzteren zu dieser Bereitung.

Um die Cacaobutter abzuscheiden, wird der mandelartige Saamen, nachdem er gelinde geröstet worden, zerrieben, und der Teig mit Wasser gekocht. Die Hitze des Wassers schmilzt die fettige Substanz, sie scheidet sich von den übrigen Theilen der Frucht ab, und schwimmt auf der Oberfläche des Wassers. Bei'm Erkalten der Flüssigkeit gerinnt sie zu einer festen Masse. Anfänglich fällt sie etwas ins Gelbe, man läßt sie aber nochmals zergehen, worauf sie eine weiße Farbe bekommt, und sich durch einen milden, schwach aromatischen Geschmack auszeichnet.

Sie hat einen etwas splittrigen Bruch, fühlt sich sehr fett an, und schmilzt zwischen dem 40 und 50° nach Reaumür. Bei einer Temperatur, welche die des kochenden Wassers übersteigt, läßt sie sich beinahe, ohne verändert zu werden, überdestilliren. Wird sie einige Tage der Luft, bei einer Temperatur, welche 12° übersteigt, ausgesetzt, so verändert sie sich, und wird ranzig. Recht gute Cacao giebt ein Drittheil Cacaobutter, dem Gewichte nach.

3. Cocosbutter. Unter mehreren nützlichen Produkten, welche die Coccus cocosnucifera liefert, erhält man auch eine fettige, feste Substanz, welche man ihrer Consistenz wegen Cocosbutter genannt hat. Man preßt sie, nach einigen Nachrichten, aus dem erwärmten Marke der Frucht, nach andern scheidet sie sich wie ein Rahm aus der Milch der Cocosnüsse ab. In dem Cocosnußöl, welches häufig nach Europa geschickt wird, findet man sie als eine feste, körnige Substanz. An denen Orten, wo die Cocosnüsse häufig sind, bedient man sich dieses Fettes, wie wir unsre Butter, zum Fettmachen der Speisen.

4. Butter von Galam. Durch den Afrikanischen Handel kommt unter dem Namen Butter von Galam eine fette, feste, körnige Substanz, von gelblicher Farbe, nach Europa, welche aus der mandelförmigen Frucht der Elais Guineensis (Jacq. Stirp. Amer. p. 280. Tab. 172.) erhalten wird. Sie hat einen süßlichen, nicht angenehmen Geschmack. Ungeachtet man sich ihrer in dem Lande, wo sie frisch erhalten wird, zu den Speisen bedient, so kommt sie doch in einem zu sehr veränderten Zustande nach Europa, als daß man sie zu diesem Zwecke anwenden könnte.

5. Das Gueyemadou ist eine andre butterähnliche Fettigkeit, welche aus Cayenne und Gajana kommt. Der Baum, dessen Frucht diese Fettigkeit giebt, und welcher eine Myristica ist, hat Aublet Virola sebifera genannt. Man soll in denen Gegenden, wo die-

Digitized by Google

ſes Gewächſe einheimiſch iſt, ſich dieſer Subſtanz zum Brennen und Fettmachen der Speiſen bedienen.

Noch nennt man einige metalliſche Salze, wegen ihrer dicken, ſchmierigen Konſiſtenz, Buttern; ſo nannte man das ſalzſaure Arſenik, weil es die Konſiſtenz eines Oeles hat, Arſenikbutter; das oxydirt ſalzſaure Antimonium, Spießglanzbutter; das ſalzſaure Zink, Zinkbutter; das oxydirt ſalzſaure Zinn, Zinnbutter. Dieſe Benennungen müſſen übrigens ganz aus der chemiſchen Nomenklatur verbannt werden.

Buttermilch. *Lait de beurre.* So wird der bei'm Buttern übrigbleibende flüßige Rückſtand genannt. Parmentier hat gezeigt, daß dieſe Flüſſigkeit in ihren Eigenſchaften ganz mit abgerahmter Milch übereinkomme. Wenn ſie ſauer iſt, welches theils in den Sommermonaten, theils dann der Fall iſt, wenn man Rahm, welcher lange geſtanden hat, zum Buttern anwendet, iſt ihr Geſchmack ſcharf und ihre Farbe weniger weiß, als bei der gewöhnlichen Milch. Sie klärt ſich in dieſem Falle ungemein ſchnell, indem die entwickelte Säure den käſigen Beſtandtheil zum Gerinnen bringt. Die Buttermilch iſt nicht ſo ſauer als der Rahm, aus welchem ſie erhalten wurde. Sie unterſcheidet ſich von der andern Milch demnach nur allein dadurch, daß ihr alle buttrige Subſtanz entzogen worden.

Buttermilcherz, ſ. Silbererze.

C.

Cacaobutter, ſ. Butter.

Cämentiren. Caementatio. *Cementation.* Man belegt mit dieſem Namen eine Operation, bei der man

irgend ein Metall, auf welches man anhaltend eine in Dämpfe verwandelte Substanz wirken lassen will, mit dieser umgeben, in einem schicklichen Apparat der Einwirkung des Feuers aussetzt. Der Zweck dieser Arbeit ist verschieden, bald will man eine Verbindung, bald eine Trennung, bald beides durch dieselbe bewirken. Diejenige Mischung, mit welcher man den zu cämentirenden Körper umgiebt, wird das Cäment auch Cämentpulver genannt. Man bedient sich derselben gewöhnlich nur, um silber- oder kupferhaltiges Gold zu reinigen, Eisen in Stahl, Kupfer in Messing zu verwandeln.

Um Gold von dem ihm beigemischten Kupfer oder Silber zu befreien, bedient man sich eines Pulvers aus vier Theilen Ziegelmehl, einem Theile rothen Eisenoxyde (Colcothar) das durch Glühen des schwefelsauren Eisens erhalten worden, und einem Theile Kochsalz. Mit diesem stratificirt man in einem nicht glasirten, irdenen oder eisernen Gefäße (der Cämentirbüchse), welche mit einem genau passenden Deckel versehen ist, das in dünne Bleche ausgeschlagene Gold, befestigt den Deckel und setzt das Ganze 16 bis 18 Stunden einem nach und nach zu verstärkenden Feuer aus. Dem Eisenoxyde, welches auf die angegebene Art bereitet worden, hängt noch ein Antheil Schwefelsäure an, diese treibt aus dem Kochsalz die Salzsäure aus, welche sich mit dem Silber oder Kupfer verbindet, und dieselben in salzsaure Salze verwandelt, während das Gold unverändert bleibt. Zeigen die Versuche mit dem Probirsteine an, daß das Gold nicht die gehörige Feine habe, so wird die Operation wiederholt; nur wird bei dieser zweiten Cämentation zu dem Cämentpulver statt des Kochsalzes Salpeter genommen. Entspricht die Wirkung dem beabsichtigten Zwecke noch nicht; so erneuert man das Cämentiren so oft, bis das Gold den erforderlichen Grad der Feine hat.

Um Eisen in Stahl zu verwandeln, wird dasselbe mit kohlenstoffhaltigen Substanzen geglühet. Beinahe jede

Fabrik weicht in der Zusammensetzung des Cämentpulvers, der Oefen u. s. w. von der andern an. An einigen Orten wendet man bloß Kohle an; andre nehmen Ruß, Harze oder Sägespäne, oder befeuchten das Eisen mit Oel u. s. w.

Die Bereitung des Messings aus Kupfer vermittelst der Cämentation wird jetzt nur selten vorgenommen, sondern man verbindet gewöhnlich die beiden Bestandtheile des Messings, Kupfer und Zink, mit einander durch Schmelzen des Kupfers mit zinkhaltigen Erzen.

Calciniren. Calcinatio. *Calcination.* Kommt offenbar von Calx, Kalk her, und bezeichnet ursprünglich die Verwandlung des rohen Kalksteines durch Brennen in sogenannten lebendigen Kalk. Man hat diese Benennung in der Folge auf alle Operationen ausgedehnt, durch welche der Chemist aus nicht verbrennlichen Körpern, durch die Einwirkung des Feuers, flüchtige Bestandtheile auszutreiben, und den Zusammenhang des Körpers loser zu machen suchte. Man hielt dafür, daß die Metalle, wenn sie sich durch die Einwirkung des Feuers bei'm Zutritte der atmosphärischen Luft mit dem Sauerstoff verbinden, auf eine ähnliche Art, wie der Kalkstein durch das Brennen verändert werden: man nannte daher, das dadurch entstandene Produkt einen Kalk, und die Operation, wodurch derselbe gebildet wurde, Calcination.

Calorimeter. Wärmemesser. *Calorimètre.* Dieses Werkzeug ist von den Herren de la Place und Lavoisier erfunden worden. Es bestehet aus drei verschiedenen Theilen, welche durch die Benennungen innerer, mittlerer und äußerer Raum unterschieden werden sollen. Der innere Raum bestehet aus einem Netze von Eisendrathe, welches durch Stützen aus demselben Metalle festgehalten wird: in diesen Raum bringt man denjenigen

Körper, welchen man dem Versuche unterwerfen will. Der obere Theil dieses Raumes wird mit einem Deckel verschlossen. Das mittlere Behältniß ist mit dem Eise angefüllt, welches der Wärmestoff, der sich aus dem im innern Raume befindlichen Körper entwickelt, zum Schmelzen bringen soll. Der untere Theil dieses Behältnisses läuft in eine kegelförmige Verlängerung aus, die mit einem Hahne versehen ist: durch sie wird das durch das Schmelzen des Eises gebildete Wasser in ein untergestelltes Gefäß geleitet. Endlich dient das äußerste Behältniß zur Aufnahme desjenigen Eises, welches den von den umgebenden Körpern und der äußern Luft hergegebenen Wärmestoff abhalten soll. Das Wasser, welches von diesem Antheile Wärmestoff (durch Aufthauen eines Theiles des im äußern Raume enthaltenen Eises) gebildet wird, findet seinen Abfluß durch eine eigne Röhre, wodurch die Vermischung mit dem Wasser, welches in dem innern Raume erzeugt wird, verhindert wird. Die ganze Maschine wird mit einem oben vertieften Deckel, damit man auf denselben Eis legen könne, verschlossen. Alles bestehet aus verzinntem Eisenbleche, das gefirnißt ist, um es vor dem Rosten zu schützen.

Die Gründe, auf welchen die Einrichtung des Wärmemessers beruhet, sind folgende: Wenn man einen Körper, welcher eine Temperatur von 32° Fahrenh. hat, einer Temperatur von 88° aussetzt, so erwärmt sich derselbe nach und nach von seiner Oberfläche nach seinem Mittelpunkte zu, bis er endlich die Temperatur von 88° Grad annimmt. Hätte man aber ein Stück Eis einer Temperatur von 88° ausgesetzt, so würde man bei diesem keinen Zuwachs der Temperatur wahrgenommen haben, sondern es erhält sich unwandelbar auf der Temperatur von 32°, bis alles Eis in Wasser verwandelt worden ist. Denkt man sich nun einen Körper in den innersten Raum der oben beschriebenen Maschine gebracht, so wird der sich entwickelnde Wärmestoff, so lange fort-

Digitized by Google

fahren, das Eis des mittleren Behälters zu schmelzen, bis der im innersten Raume befindliche Körper, auf die Temperatur von 32° zurückgebracht worden ist. Wird nun das Wasser, welches während der Zeit, daß der Körper im innersten Raume von seiner anfänglichen Temperatur bis auf die Temperatur von 32° zurückgebracht wurde, gebildet wird, gesammelt und gewogen, so hat man ein genaues Maaß für die Menge des Wärmestoffes, welche sich unter diesen Umständen entwickelte.

Um einen beständigen Maaßstab zu haben, setzt man die Menge Wärmestoff, welche erforderlich ist, um ein Pfund Eis zu schmelzen = 1,000000. Um ein Pfund Eis zu schmelzen, braucht man ein Pfund Wasser, dessen Temperatur 135° Fahr. ist. Die Einheit in diesem Maaßstabe ist demnach eine Menge Wärmestoff, welche erfordert wird, um ein Pfund Wasser von 32° auf die Temperatur von 135° zu erheben.

Ein Beispiel wird es deutlich machen, wie die relative Menge des Wärmestoffes in verschiedenen Körpern gemessen werden könne. Man nehme an, daß der zum Versuche genommene Körper 7 Pf. 11 Unz. 2 Qu. 36 Gr. oder 7,7070319 Pfund wiege; diesen Körper erwärme man in kochendem Wasser, bis seine Temperatur 207° beträgt. Hierauf bringe man ihn schnell in den innersten Raum des Calorimeters, und operire, wie beschrieben worden. Nach geendigtem Versuche wiege man das durch das Schmelzen, des im mittleren Behälter enthaltenen Eises gebildete Wasser. Man nehme an, das Gewicht desselben betrage: 1 Pf. 1 Unz. 5 Qu. 4 Gr. = 1,109795 Pfund. Da in dem vorliegenden Falle durch Erkältung des Körpers um 175°, mithin durch den dadurch entwickelten Wärmestoff 1,109795 Pfund Eis schmelzen, so suche man, wie groß die Menge des geschmolzenen Eises seyn würde, wenn die Erkältung nur 135° betragen hätte. Dieses findet man durch nachstehende Proportion: 175 : 135 = 1,109795 : x : also x = 0,85628. Di-

vidirt man diese Zahl noch durch 7,7070319, als der Anzahl von Pfunden des Körpers: so giebt die Zahl 0,11109, welche gefunden wird, die Menge Eis an, welche ein Pfund dieses Körpers bei einer Erkältung von 135° schmelzen würde. Diese Zahl drückt die specifische Wärme des Körpers, im Verhältniß gegen die des Wassers aus.

Im Augenblicke des Versuches, muß die Temperatur des Eises genau 32° seyn. Wäre es stärker erkältet, so würde ein Theil Wärmestoff dazu verwendet werden, um es auf diese Temperatur zurückzuführen, und dieser würde für die Rechnung verloren gehen. Auch die Temperatur des Zimmers, in welchem der Versuch angestellt wird, darf nicht unter dem Gefrierpunkte seyn. Am besten ist es, den Versuch dann anzustellen, wenn die Temperatur der Atmosphäre zwischen 39° und 41° ist: sonst entstehet durch die Röhre, durch welches das Wasser ausfließt, ein Luftzug, welcher den Versuch unrichtig machen könnte.

Befindet sich der Körper, welchen man dem Versuche unterwirft, in einem tropfbarflüßigen Zustande, so muß man ihn in ein Gefäß einschließen, dessen specifische Wärme man bereits bestimmt hat. Man subtrahirt von der geschmolzenen Menge Eis soviel, als der Wärme des Gefäßes zuzuschreiben ist, so bleibt die Quantität übrig, welche durch das Erkalten der Flüssigkeit erzeugt worden ist: im übrigen wird, wie oben gezeigt wurde, verfahren.

Mit einer kleinen Veränderung läßt sich auch die Maschine so einrichten, daß man nach Belieben der äußern Luft den Zugang in den innersten Behälter gestatten, mithin Versuche über das Verbrennen und Athmen der Thiere anstellen kann. Man sehe: Mem. de l'acad. de Paris 1780. p. 364., desgl. Lavoisier Traité element. de Chimie, Tome II. p. 387 et suiv., deutsche Uebersetzung von Hermbstädt B. II. S. 56 ff.

Dieses Werkzeug würde eine äußerst einfache Methode darbieten, um über den specifischen Wärmestoff der Körper

Versuche anzustellen, wenn man überzeugt wäre, daß sich alles geschmolzene Eis in dem untergelegten Gefäße als Wasser sammle; allein Wedgwood fand bei seinen Versuchen, daß das Wasser keinesweges ganz abfloß, sondern wiederum gefror und die Abzugsröhre verstopfte. Auch kann man darum die meisten Angaben nicht für reine Angaben des specifischen Wärmestoffes erklären, weil wohl nur bei wenigen Versuchen nicht zugleich eine Veränderung der Kapacität der Körper für den Wärmestoff statt gefunden hat, und in den meisten Fällen die bei der Formänderng freigewordene latente Wärme angezeigt wird.

Canthariden, spanische Fliegen. Cantharides. *Cantharides.* Dieses Insekt gehört zur Klasse der Coleopteren, die Gattung ist von Linné Meloe vesicatorius, von Fabricius Lytha vesicatoria genannt worden. Man findet es in großer Menge auf dem Flieder. Um es zu sammeln, schüttelt man die Bäume, auf welchen sich das Insekt aufhält, nachdem man zuvor den Boden mit Tüchern belegt hat. Die Insekten tödtet man durch Besprengen mit Weinessig. Sie werden hierauf in der Sonne, oder in einer Wärmstube getrocknet. Ihre vorzüglichsten Wirkungen sind die, daß sie den Harn treiben und Blasen ziehen.

Die ältere Analyse, welche Thouvenel von den Canthariden geliefert hat, hat wenig wissenschaftlichen Werth. Dadurch, daß er sie nach und nach mit Wasser, Alkohol und Aether behandelte, erhielt er aus denselben vier verschiedene Substanzen. 560 Gran Canthariden gaben ihm 288 Gran häutigen unauflöslichen Rückstand, 216 Gran bittern Extraktivstoff, 60 Gran einer grünen, scharfen, riechenden, wachsartigen Substanz, 12 Gran einer gelben wachsartigen Substanz. Die grüne wachsartige Substanz hielt Thouvewel für diejenige, von welcher der eigenthümliche Geruch des Insekts herrührt. Sie gab bei der Destillation eine stechende Säure und ein dickes Oel.

Wich-

Wichtiger sind die Versuche von Beaupoil (Recherches medico-chimiques sur les vertus et les principes des Cantharides, wovon sich ein Auszug in dem acht- und vierzigsten Bande der Annales de Chimie, übersetzt im Berlinischen Jahrbuche für die Pharmacie auf das Jahr 1804 S. 99 — 111. befindet) indem sie, weit befriedigender, sowohl in Ansehung desjenigen Bestandtheiles, welcher blasenziehend, als desjenigen, welcher harntreibend, als die älteren Untersuchungen von Thouvenel sind.

Werden die Canthariden mit Wasser digerirt, so nimmt dieses aus ihnen eine extraktartige Substanz in sich. Wird diese der Luft ausgesetzt, so verändert sie sich sehr bald, die Flüssigkeit wird trübe, es scheidet sich aus derselben ein gelblicher Satz aus, und sie verbreitet einen eigenthümlichen Geruch. Späterhin überziehet sie sich mit einer schleimigen Haut, und der Geruch verwandelt sich in einen stinkenden ammoniakalischen. Dieses scheint die letzte Periode der Veränderungen zu seyn, welche sie erleidet.

Wenn der wäßrige Auszng noch frisch ist, so röthet er das Lackmuspapier stark. Zwar scheint die Säure, welche dieses bewirkt, einige Aehnlichkeit mit der Phosphorsäure zu besitzen; doch kommt sie nicht in allen Eigenschaften mit derselben überein, und vor der Hand muß es unentschieden bleiben, ob sie zu einer der bekannten Säuren gehöre, oder als eine eigenthümliche Säure betrachtet werden müsse. Durch einen Zusatz von Aether oder Alkohol, trennt sich die Auflösung in zwei, der Menge nach, fast gleiche Substanzen. Von diesen ist die eine in Alkohol unauflöslich, und fällt demnach beim Zusatze desselben, als eine schwarze klebrige Masse, zu Boden. Die andre wird vom Alkohol mit Leichtigkeit aufgelöst, und hat eine braungelbe Farbe.

Die schwarze Substanz, welche beim Zusatze von Aether oder Alkohol zu Boden fällt, trocknet schnell an

der Luft. Sie wird brüchig, zerreiblich, und röthet das Lackmuspapier. Mit kaustischem Kali geht sie leicht eine Verbindung ein und es wird Ammonium entwickelt. Bei der trockenen Destillation bläht sie sich auf, es geht eine saure Flüssigkeit, ein dickes Oel und kohlensaures Ammonium über; in der Retorte bleibt eine glänzende und zerreibliche Kohle zurück.

Bringt man die im Alkohol aufgelöste Substanz durch Verdunsten auf ein kleineres Volumen zurück, so behält sie denselben Geruch und Geschmack, wie der ganze Extrakt, aus welchem sie abgeschieden worden. Sie löst sich vollkommen in Wasser auf und röthet die Lackmustinktur. Mit Kali verbindet sie sich gänzlich, ohne daß Ammonium entwickelt wird. Die dadurch bewirkte Zusammensetzung ist eine klebrige, gleichartige Masse, welche in Wasser auflöslich ist und durch eine Säure gefällt wird. Wird sie im freien Feuer destillirt, so bläht sie sich nur wenig auf, und giebt im Uebrigen dieselben Produkte, wie die schwarze Substanz, nur nicht in so beträchtlicher Menge.

Die grüne Substanz, (eben dieselbe, welche Thourenel vermittelst des Aethers aus den Canthariden abschied) die den dritten Bestandtheil der Canthariden ausmacht, wird an der Luft nicht merklich verändert. Kaltes Wasser löst sie nicht auf; durch heißes Wasser wird sie flüssig, und sie schwimmt auf demselben in Gestalt eines Oels. Sowohl der Aether als Alkohol lösen diese Substanz auf; beide Auflösungen werden durch Wasser zersetzt.

Bringt man oxydirte Salzsäure mit dieser Substanz in Berührung, und erneuert man die Säure von Zeit zu Zeit; so bemerkt man anfänglich zwar keine Einwirkung, allein nach und nach scheiden sich kleine, glänzende, weißliche Blättchen ab, welche sich auf dem Boden des Gefäßes sammeln. In einem Zeitraume von ungefähr acht Tagen verschwindet ihr Geruch, so wie ihre Farbe. Sie wird dick und klebrig, und ungeachtet sie mehrmals mit

Wasser ausgewaschen worden, so haftet dennoch der Geruch nach oxydirter Salzsäure an ihr.

Schwache Salpetersäure ertheilt ihr bei der Mitwirkung der Wärme eine röthlichgelbe Farbe, einen stechenden ranzigen Geruch und eine ziemlich beträchtliche Konsistenz.

Bei der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre verbindet sich das kaustische Natrum mit dieser Substanz, ohne daß Ammonium entbunden wird. Die Säuren zersetzen das Produkt dieser Verbindung.

In der Wärme schmilzt sie, und es wird eine ölige, etwas durchsichtige Flüssigkeit gebildet, welche bei'm Erkalten wieder fest wird. Bei einer mehr erhöhten Temperatur wird sie zersetzt, ihre Farbe verändert sich, und es geht, wofern sie in einer Destillirgeräthschaft der Einwirkung des Feuers ausgesetzt wurde, ein gelbliches Oel über, welches dem Wachsöl ähnlich ist, ferner eine saure Flüssigkeit; von Ammonium bemerkt man hingegen keine Spur.

Der nach Behandlung der Canthariden mit Wasser, Alkohol und Aether bleibende Rückstand, welchem alle durch diese Auflösungsmittel ausziehbaren Theile entzogen worden, ist ein häutiges, zelliges Gewebe. Wird er mit einer Lauge aus kaustischem Kali behandelt, so ist der Geruch nach Ammonium bemerkbar. Wird, so wie sich dieser Geruch verliert, die Flüssigkeit, nachdem sie filtrirt worden, mit Salzsäure vermischt, so erfolgt ein Niederschlag, der, wenn er, nachdem er getrocknet worden, auf glühende Kohlen gestreuet wird, den Geruch einer thierischen Substanz verbreitet.

Bei der Destillation liefert dieser Rückstand dieselben Produkte, wie jede andre thierische Substanz. In der Retorte bleibt eine Kohle zurück, welche bei'm Einäschern an der freien Luft eine weiße Asche übrig läßt, in welcher kohlensaure, phosphorsaure, schwefelsaure und salzsaure Kalkerde, wie auch etwas Eisenoxyde enthalten sind.

Aus einer Unze recht trockener Canthariden wurden durch die Analyse folgende Bestandtheile erhalten:

Digitized by Google

	Dr.	Gr.
Schwarze Substanz —	1 —	2
Gelbe Substanz —	1 —	2
Grüne Substanz —	1 —	8
Häutiger Rückstand —	4 —	36
Säure in unbestimmter Menge	— —	—
Phosphorsaure Kalkerde —	— —	12
Kohlensaure Kalkerde —	— —	2
Schwefelsaure und salzsaure Kalkerde	— —	4
Eisenoxyde — —	— —	2
	7 —	68

Einige andre Bemerkungen von Beaupoil, vorzüglich über diejenigen von diesen Substanzen, welchen die harntreibende, und die, welchen die blasenziehenden Kräfte zukommen, sind folgende:

Bekanntlich verursachen die Canthariden, welche ohne Zubereitung innerlich gegeben werden, stets nachtheilige Wirkungen im Körper, als Erbrechen, Brennen u. s. w. Fast dieselben Wirkungen bringt der wäßrige Extrakt, selbst wenn er in geringeren Gaben gegeben wird, zuwege: nur ist sein Reiz auf die Harnwege noch größer. Die schwarze Substanz bringt die angeführten Wirkungen in einem ungleich mindern Grade hervor, als der wäßrige Auszug. Die grüne und gelbe Substanz scheinen innerlich genommen, keine sehr nachtheilige Wirkung auf die thierische Oekonomie hervorzubringen.

Sowohl der wäßrige Auszug, als die gelbe und schwarze Substanz, besitzen, jede für sich genommen, fast in gleichem Grade die Eigenschaft Blasen zu ziehen. Die grüne Substanz scheint für sich allein diese Wirkung nicht hervorzubringen, wird sie aber mit Wachs verbunden, so äußert sie gleichfalls das Vermögen Blasen zu ziehen. Die blasenziehenden Kräfte kommen der auszugsartigen und grünen Substanz wesentlich zu; die Eigenschaft auf

die Harnwege und Geschlechtstheile zu wirken, nur dem Extrakte.

Caoutchouc. Resina elastica. *Caoutchouc.* Man muß diese Substanz als eine Substanz eigner Art betrachten. Sie unterscheidet sich wesentlich von den Gummen und Harzen, und sowohl die Benennung elastisches Gummi, als elastisches Harz sind für sie gleich unpassend: es ist daher zweckmäßiger, ihr den Namen Caoutchouc, welchen sie in Amerika führt, zu lassen. In Europa ist sie erst seit dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts bekannt; sie wurde um diese Zeit dahin zuerst aus Amerika in Gestalt von Flaschen, Vögeln u. s. w. gebracht und als eine Seltenheit betrachtet. Von dem Vorkommen derselben in der Natur wußte man weiter nichts, als daß sie von einem Baume erhalten werde.

Die französischen Mathematiker, welche im Jahre 1735 nach Südamerika geschickt wurden, um einen Grad unsrer Erde zu messen, klärten diesen Gegenstand mehr auf. Condamine sandte im Jahre 1736 eine Beschreibung von der Gewinnung des Caoutchouc an die Akademie der Wissenschaften zu Paris. Er erzählt, daß in der Provinz Esmeraldas in Brasilien ein Baum wachse, welchen die Eingebornen Hhevé nennen; daß aus diesem ein milchichter Saft ausfließe, welcher eingedickt das Caoutchouç bilde. Don Pedro Maldonado, welcher die französischen Akademiker begleitete, fand denselben Baum an den Ufern des Maragnon; er starb aber und seine Papiere sind niemals durch den Druck bekannt gemacht worden. Fresnau entdeckte, nach sehr mühsamen Nachforschungen, eben diesen Baum in Cayenne, sein Bericht hierüber wurde im Jahre 1751 in der französischen Akademie vorgelesen.

Die Bäume, aus welchen in Südamerika das Caoutchou erhalten wird, sind die Haevea Caoutchouc und die Jatropha elastica; sie sollen jedoch nach einigen nicht ver-

Digitized by Google

ſchiedene Bäume, ſondern ein und daſſelbe Gewächs ſeyn. Wahrſcheinlich liefern auch andre zu dieſer Gattung gehörende Bäume dieſe Subſtanz. Auch verſchiedene in Oſtindien wachſende Bäume geben Caoutchouc. Die vorzüglichſten ſind: Ficus indica, Artocarpus integrifolia, Comiphora Madagáscarensis und Urceola elastica (Asiatic Researches Vol. V. p. 167.). Letztere iſt von Howiſon entdeckt und von Rorburgh beſchrieben und benannt worden. Humboldt und Bonpland haben in Mexico einen Baum, die Castilloya elastica, angetroffen, welcher gleichfalls Caoutchouc liefert.

Unter denen, welche ſich um Auffindung der chemiſchen Eigenſchaften des Caoutchouc ein vorzügliches Verdienſt erworben haben, verdient vorzüglich Macquer genannt zu werden. Seine Verſuche ſind in den Jahrbüchern der franzöſiſchen Akademie vom Jahre 1768 enthalten. Die Abhandlung von Berniard im ſiebzehnten Bande des Journal de Physique, ſo wie die von Groſſart und Fourcroy im elften Bande der Annales de Chimie enthalten das Vorzüglichſte, was über dieſen Gegenſtand geleiſtet worden iſt.

Das Caoutchouc fließt als ein weißer, milchichter Saft aus Einſchnitten, die man in die genannten Bäume gemacht hat. Verſuche, welche man mit dieſem Safte, der in Flaſchen nach Europa geſchickt worden, angeſtellt hat, zeigten, daß er ſich an der Luft verdicke; er wurde dadurch in eine elaſtiſche Haut verwandelt, die, je längere Zeit ſie der Luft ausgeſetzt war, um ſo brauner wurde. Die Flaſchen, in welchen der Saft verſchickt worden war, enthielten einen Bodenſatz, welcher die Geſtalt des Gefäßes hatte; um ihn herausnehmen zu können, mußten die Flaſchen zerbrochen werden.

Der Uebergang des Caoutchouc's in eine feſte, elaſtiſche Membran, rührt größtentheils von der Verbindung mit dem Sauerſtoff der Atmoſphäre her; denn wenn man oxydirte Salzſäure in den milchichten Saft bringt, ſo fällt

Digitized by Google

unmittelbar jene feste Substanz zu Boden, und die Säure verliert ihren Geruch; die Bildung derselben in den Flaschen scheint von der Gegenwart der atmosphärischen Luft herzurühren.

Die Farbe des festen Caoutchouc ist, wenn es an der freien Luft eingedickt worden, weiß, mit einem schwachen Stich ins Gelbe, und es ähnelt im Ansehn und Anfühlen der alikantischen Seife. An der Luft wird die Farbe gelber und zuletzt bräunlich. Diese Veränderung scheint von einer Oxydation des Caoutchouc's herzurühren; jedoch wird die auf der Oberfläche befindliche schwarzbraune Rinde, den neueren Versuchen von Fourcroy und Vauquelin (Ann. de Chim. LV. p. 30.) zufolge, größtentheils durch eine eigenthümliche, braune Substanz bewirkt, welche, so wie das Trocknen des Caoutchouc statt findet, sich auf die Oberfläche desselben hinziehet; denn wenn sie das ungefärbte Caoutchouc mit Wasser auswuschen, in welchem der braune Saft auflöslich ist; so fand die Färbung in einem weit minderen Grade statt.

Es ist ohne Geruch und in den meisten Fällen ohne Geschmack, doch besitze ich ein Stück, dessen Geruch dem einer thierischen Substanz, oder vielmehr dem Geruche des alten Käse ähnelt. Es ist ausnehmend elastisch, so daß man es beträchtlich über seine gewöhnliche Länge ausdehnen kann: läßt aber die spannende Kraft nach, so kehrt es augenblicklich in den vorigen Raum zurück. Die Versuche von Gough zeigen, daß die Ziehbarkeit dieser Substanz von der Temperatur abhänge. Es besitzt einen hohen Grad von Festigkeit, man muß, um es zu zerreißen, eine sehr große Gewalt anwenden. Sein specifisches Gewicht ist 0,9335.

An der Luft bleibt das Caoutchouc unverändert. Im Wasser ist es vollkommen unauflöslich. Wird es einige Zeit gekocht, so schwillt es etwas auf; an den Kanten wird es etwas durchschimmernd, welches vielleicht davon herrührt, daß das Wasser die färbende Substanz hinwegnimmt. Zu

gleicher Zeit wird das Caoutchouc so sehr erweicht, daß, wenn man zwei Stücken davon an einander bringt, und sie durch einen Druck, welcher einige Zeit anhält, in Berührung läßt, sie so innig an einander haften, als beständen sie aus einem Stück. Grossart lehrt (Ann. de Chim. XI. 235.), wie man sich dieser Eigenschaft bedienen könne, um Sonden, Röhren und andre Werkzeuge aus dem Caoutchouc zu verfertigen. Man zerschneidet dasselbe in bandförmige Streifen, erweicht diese in heißem Wasser, oder noch besser in erwärmtem Steinöl, wickelt sie um ein cylindrisches Stäbchen, so daß die Kanten einander genau berühren, und umwindet das Ganze mit einem Bande. Nach einiger Zeit wickelt man dieses ab, und legt das Ganze in warmes Wasser, welches das Caoutchouc erweicht, worauf man die Form mit leicher Mühe herausstoßen kann.

Das Caoutchouc ist im Alkohol unauflöslich, es wird jedoch davon entfärbt.

Der Aether löst, wie Macquer zuerst gezeigt hat, das Caoutchouc auf. Zwar wurde diese Behauptung von Berniard in Anspruch genommen, welcher dasselbe für unauflöslich in Schwefeläther, (welches derjenige Aether war, dessen sich Macquer zu seinen Versuchen bedient hatte), erklärt, zugleich bemerkte er, daß der Salpeteräther das Caoutchouc nur unvollkommen auflöse. Cavallo hat den Widerspruch in diesen Versuchen aufgeklärt. Er fand, daß frisch bereiteter Aether selten oder niemals das Caoutchouc vollkommen auflöse, daß aber, wenn derselbe mit Wasser gewaschen worden, die Auflösung ohne Schwierigkeit erfolge. Grossart (a. a. O.) fand diesen Versuch bei der Wiederholung vollkommen richtig. Es ist demnach höchst wahrscheinlich, daß Macquer und Berniard den Aether in verschiedenen Zuständen anwandten. Durch das Waschen des Aethers wird eine doppelte Wirkung hervorgebracht: einmal wird ihm ein Antheil Säure, mit welchem derselbe häufig ver-

mischt ist, entzogen; dann bleibt mit dem Aether $\frac{1}{10}$ Wasser verbunden zurück. Hiemit würden jedoch die Versuche von Fuch (Neues allg. Journ. der Chem. B. IV. S. 226) ganz im Widerspruche stehen. Dieser will gefunden haben, daß wenn der, nach der Pharmacopoea borussica bereitete Aether das Caoutchouc auflösen sollte, er denselben noch einmal über recht tröckene salzsaure Kalkerde rektificiren mußte. Ein Pfund des nicht rektificirten Aethers löst'te nur 15 Grau; des rektificirten hingegen 11 Loth auf. Verdunstet man die Auflösung des Caoutchouc in Aether, so ist der Rückstand unverändertes Caoutchouc. Man könnte sich dieser Auflösung, eben so wie des flüßigen Caoutchoucs, zur Verfertigung von mancherlei Werkzeugen bedienen, nur würde das Verfahren für den gewöhnlichen Gebrauch viel zu theuer seyn. Die Auflösung des Caoutchouc's in Aether wird ungemein dadurch erleichtert, wenn man es vorher in Wasser erweicht.

Die fetten Oele sind nicht ganz ohne Wirkung auf das Caoutchouc, es wird eine klebrige, schmierige Masse gebildet und die Elasticität des Caoutchouc leidet. Besser erfolgt die Auflösung in den flüchtigen Oelen; beim Verdunsten des Auflösungsmittels bleibt das Caoutchouc in seinem elastischen Zustande zurück. Das Steinöl löst nach Fabroni das Caoutchouc auf, und es bleibt beim Verdunsten des Auflösungsmittels unverändert zurück. Den Firniß aus Caoutchouc, dessen man sich vorzüglich zum Firnissen des Taffents, aus welchem man die Luftbälle verfertigt, bedient, wird folgendermaßen bereitet: Man macht eine Mischung aus Terpentinöl und Leinöl, und löst in dieser so viel Caoutchouc auf, als sie aufzunehmen vermag. Dieser Firniß erweicht sich an einem warmen Orte etwas; die schwachen Säuren verdicken ihn und machen, daß er aufschwillt; die koncentrirten zerstören ihn. Die verdünnten Alkalien greifen ihn nicht an, wenn sie aber koncentrirt sind, so zerstören sie ihn gleichfalls.

Digitized by Google

Berniard fand das Caoutchouc in Alkalien unauflöslich; Thomson bemerkte das Gegentheil (Syst. of Chimistry Vol. IV. p. 338. Deutsche Uebersetzung von Wolff B. IV. S. 168). Er bediente sich einer Flasche aus Caoutchouc, welche mit einem Hahne versehen war, um gasförmiges Ammonium aufzubewahren. Ungeachtet die Flasche vollkommen luftdicht war, so verschwand das Gas doch in kurzer Zeit. Wiederholte Versuche zeigten, daß das Gas von der Flasche wirklich absorbirt werde. Das Caoutchouc wurde dadurch weich und klebrig, und erhielt seine Elasticität nicht wieder. Die andern Alkalien brachten dieselbe Wirkung hervor und lösten es zum Theil auf.

Die Schwefelsäure zersetzt das Caoutchouc vollständig, es wird Kohle abgeschieden, und ein Theil der Säure in schweflichte Säure verwandelt. Bei der Behandlung mit Salpetersäure wird Stickgas, kohlensaures Gas, gasförmige Blausäure und Kleesäure gebildet. Die Salzsäure wirkt auf das Caoutchouc nicht. Mit den andern Säuren hat man keine Versuche angestellt.

Der Hitze ausgesetzt, schmilzt es leicht, es erhält aber seine vorigen Eigenschaften nicht wieder, sondern behält die Konsistenz des Theeres. Es ist entzündlich und brennt mit einer glänzenden, weißen Flamme und Verbreitung eines stinkenden Geruches. In den Ländern, in welchen es einheimisch ist, soll man Lichte daraus verfertigen. Bei der Destillation erhält man aus demselben ein stinkendes, gefärbtes Oel, eine wässrige Flüssigkeit, kohlensaures Gas, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas und Ammonium: als Rückstand bleibt eine voluminöse Kohle. Man sieht hieraus, so wie aus der Wirkung, welche die Säuren auf das Caoutchouc hervorbringen, daß dasselbe aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff, wiewohl in bis jetzt noch nicht ausgemittelten Verhältnissen, zusammengesetzt sey.

Ueber den Saft, aus welchem sich das Caoutchouc

abscheidet, sind von Fourcroy und Vauquelin mehrere Versuche gemacht worden. Humboldt hatte in einer Flasche den Saft der Castilloya elastica aus Mexico mitgebracht. Das Gefäß wurde von Fourcroy zerbrochen, um das festgewordene Caoutchouc, welches eine grauweiße Farbe hatte, herauszunehmen, und dieses auf einen Teller gelegt.

Nach und nach zogen sich die Theile des Caoutchouc, gleichsam als Folge einer vom Mittelpunkte ausgehenden Anziehungskraft, zusammen, und es drang, in Gestalt von Tropfen, eine beträchtliche Menge, eines bräunlich rothen Saftes heraus, der einen stechenden bittern Geschmack hatte, und das Lackmuspapier röthete.

Die Untersuchung zeigte, daß derselbe wenigstens aus vier verschiedenen Substanzen zusammengesetzt sey:

Die eine ist braun, in Alkohol unauflöslich; hingegen sowohl in kaltem, als warmen Wasser auflöslich. Bei der Zersetzung durch Feuer liefert sie eine große Menge Oel, und kohlensaures Ammonium. Der Gerbestoff fällte sie aus ihrer Auflösung in Wasser nicht. Fourcroy und Vauquelin sind geneigt, diesem Safte, der sich bei'm Austrocknen des Caoutchouc auf die Oberfläche desselben erhebt, größtentheils die Färbung des Caoutchouc zuzuschreiben; wie schon oben bemerkt wurde.

Die zweite Substanz ist weiß, pulvericht, ohne Geruch und Geschmack. Sie wird von kochendem Alkohol aufgelöst, und scheidet sich bei'm Erkalten desselben in der angeführten Gestalt aus demselben aus. Im Wasser ist sie unauflöslich. Von den kaustischen Alkalien wird sie aufgelöst; aus dieser Auflösung wird sie von den Säuren in Gestalt von Flocken gefällt. Sie röthet das Lackmuspapier. Bei der Destillation giebt sie eine beträchtliche Menge Ammonium und Oel. Sie zeigt die Eigenschaften einer Säure.

Die dritte ist gelb und hat einen bittern, dem der Aloe ähnlichen Geschmack. Sowohl das Wasser, als der

Alkohol lösen sie auf, doch ersteres in reichlicherer Menge als dieser. Die Eisenauflösungen werden von ihr grün gefärbt, ohne daß sie jedoch einen Niederschlag hervorbringt. Auch sie giebt bei der Zersetzung etwas Ammonium.

Die vierte endlich ist essigsaures Kali mit einem Ueberschuß von Säure, das mit einer geringen Menge salzsaurem Kali vermischt ist. Fourcroy und Vauquelin lassen es dahin gestellt seyn, ob nicht sowohl die freie, als die mit Kali verbundene Essigsäure vielleicht erst durch eine Gährung im Safte gebildet worden, und ob nicht das Caoutchouc ursprünglich mit dem reinen Kali verbunden gewesen sey; und sich erst in dem Verhältnisse, wie die Gährung fortrückte, abgeschieden habe. Nur allein Versuche mit frischem Safte können diese Zweifel lösen. Man sehe Ann. de Chim. Vol. LV. p. 296 — 302.

In einigen einheimischen Pflanzen findet man eine dem Caoutchouc ähnliche Substanz. Buchholz fand sie im Opium (Trommsdorf Journ. der Pharm. B. III. St. I. S. 24 ff.), Klaproth im Kopal (Beschäft. der Berlin. Gesellsch. naturf. Freunde B. II. S. 123 — 124). Derjenige Theil des Mastix, welcher im Alkohol unauflöslich ist, soll gleichfalls damit übereinkommen (Crell's chem. Annal. 1794, B. I. S. 184); ferner findet man im Mistelharze (Crell's Neueste Entdeck. Th. VII. S. 58 ff.), den Milchsäften der Euphorbien, Laktucke, der Feigenbäume u. s. w. eine dem Caoutchouc sehr ähnliche Substanz.

Carradori (Memorie di Matematica et di Fisica della Società Italiana delle Scienze, T. XI 1804. p. 62 — 74; übers. im Neuen allgem. Journ. der Chemie, B. VI. S. 630 — 644) hat vergleichende Versuche über das Geronnene, was sich aus dem Milchsafte der einheimischen Pflanzen abscheidet und das Caoutchouc angestellt. Das Geronnene aus dem Milchsafte der einheimischen Pflanzen ist eine elastische Substanz, wie das Caoutchouc. Es ist Anfangs ebenfalls milchweiß, verliert aber, der Luft aus-

Digitized by Google

gesetzt, in Folge einer stattfindenden Oxydation, diese weiße Farbe, und erhält eine braune. Wie dieses, wird es in der Hitze weich, schmilzt und entzündet sich. Ausgelöscht verbreitet es denselben Geruch, und läßt einen ähnlichen, öligen Rückstand. Beide verlieren in der Kälte an ihren physischen Eigenschaften, indem sie darin nicht so weich und elastisch sind. Die Oele lösen die Substanz aus den Milchsäften im Sieden auf; einige ätherische schon bei einer niederen Temperatur. Der Schwefeläther löst sie ebenfalls auf.

Dieser Uebereinstimmung ungeachtet, in Rücksicht des Verhaltens gegen mehrere chemische Agenzien, unterscheidet sich doch das Geronnene aus den Milchsäften der einheimischen Pflanzen, von dem eigentlichen Caoutchouc in mehreren Stücken. In der Wärme erweicht es sich und wird übermäßig dehnbar, oder knetbar und klebrig, und ist dann außer dem Verluste der Consistenz und Contraktilität unbequem zu behandeln; umgekehrt verliert es in der Kälte alle Weichheit und Elasticität, und wird ein harter, spröder Körper; es hat ferner den Nachtheil, im Wasser auflöslich zu seyn, wenn gleich schwürig. Es ist demnach mehr von gummiresinöser oder seifenartiger Beschaffenheit, als von der Natur des Caoutchouc's. Indessen ist es doch von den Gummiresinen wesentlich verschieden, und scheint eine Substanz eigner Art zu seyn. Genauere Versuche müssen nun auch erst entscheiden, ob der im Opium, Kopal, Mastix, dem Mistelharz u. s. w. enthaltene Körper mehr dieser Substanz, oder dem eigentlichen Caoutchouc beizuzählen sey.

Caput mortuum. Todtenkopf. *Tete morte.* Diesen Namen gaben und geben auch wohl noch jetzt die Chemisten dem feuerbeständigen Rückstande, welcher in der Retorte bleibt, nachdem alles Flüchtige durch die Destillation hinweggetrieben worden ist. Diese Rückstände, welche sie nicht ferner untersuchten, wurden von ihnen als

ganz unwirksam hinweggeworfen. Man sollte sich dieses Ausdruckes nicht ferner bedienen.

Carmin. Carminum. *Carmin.* Der Carmin ist eine Lackfarbe, welche man vermittelst des Alauns aus der Coccionelle erhält. Da man die Handgriffe, deren man sich bedient, um dieses theure und geschätzte Pigment von vorzüglicher Schönheit zu bereiten, geheim hält; so bleibt nichts übrig, als mehrere Vorschriften, Carmin zu verfertigen, herzusetzen.

Bereitung des Carmins nach der alten französischen Encyclopädie.

Man nehme fünf Drachmen Coccionelle, 36 Gran Chouankörner, 18 Drachmen Autourrinde *) und 18 Gran Alaun von Rocca. Jede dieser Substanzen wird besonders in einem recht reinen Mörser fein gerieben. Man bringt hierauf drittehalb Pfund reines Flußwasser oder Regenwasser, in einem reinem Gefäße zum Kochen. In dieses schüttet man zuerst die zerriebenen Chouankörner und läßt sie dreimal aufwallen, wobei man die Flüssigkeit unabläßig mit einem hölzernen Spatel rührt und gießt sie hierauf schnell durch ein reines Tuch. Die Flüssigkeit wird auf's Neue in einem reinen Gefäße auf das Feuer gebracht; so wie sie anfängt zu kochen, setzt man die Cochenille zu. Nachdem sie dreimal aufgewallt hat, schüttet man die Autour-Rinde, und nach einmaligem Aufwallen den Alaun hinein, und nimmt sogleich das Gefäß vom Feuer. Man gießt die Flüssigkeit schnell durch ein Tuch in ein flaches Gefäß aus Porcellan oder Fayance, ohne jedoch das Tuch auszudrücken, und läßt die rothe Flüssigkeit sieben bis acht Tage ruhig stehen.

*) Die Chouankörner sind der Saame, die Autour-Rinde die Rinde von Pflanzen, welche beide unbekannt sind. Man bringt sie aus der Levante.

Digitized by Google

Hierauf klärt man die überstehende Flüssigkeit ab, und trocknet den Bodensatz an der Sonne, oder in einer Wärmstube. Man nimmt denselben hierauf mit einem Pinsel oder einer Feder ab; dieser ist der Carmin.

Bei kalter Witterung senkt sich der Carmin nicht zu Boden; sondern die Flüssigkeit bildet eine Art Gallerte und verdirbt.

Der im Tuche bleibende Rückstand kann zum zweiten Male ausgekocht werden, und giebt eine schlechtere Sorte Carmin. Außer der Aurour-Rinde und den Chouankörnern, setzen einige auch noch Orleans hinzu.

Feiner Carmin von Langlois zu Paris.

Man setzt einen kupfernen Kessel, der mit vier großen Eimern recht reinen Flußwassers angefüllt ist, auf ein gutes Flammenfeuer. Der Kessel muß so geräumig seyn, daß wenn das Wasser anfängt zu kochen, der Rand des Kessels noch vier bis fünf Zoll über das Wasser überstehet. So wie das Wasser kocht, schöpft man ungefähr zwei Pfund heraus und gießt es durch ein feines Sieb in eine Terrine, in welcher sich fünf zerschlagene Eier mit ihren Schalen befinden, die vorher mit einem hölzernen Spatel wohl durch einander gerührt worden sind: diese bilden mit dem zugeschütteten Wasser eine Art Emulsion.

In den Kessel schüttet man alsdann eine filtrirte Lauge, die aus zehn Drachmen alikantischer Soda, welche in zwei Pfunden siedendem Wasser aufgelöst wurden, bereitet ist und zugleich $1\frac{1}{4}$ Pfund Mesteque Cocionelle, welche in einer (zu dieser Arbeit nur allein bestimmten) Pfeffermühle grob zermahlen worden. Die Cocionelle wird im Wasser vermittelst eines mit einem langen Stiele versehenen Pinsels umgerührt, um das Niedersinken derselben zu befördern, und zu verhindern, daß sie nicht in die Höhe steige und aus dem Kessel herausge-

Digitized by Google

worfen werde. Sollte aber dieses dennoch zu besorgen seyn, so gieße man schnell etwas kaltes Wasser zu, und rühre die Flüssigkeit von Zeit zu Zeit eine halbe Stunde lang um, denn so lange muß die Cochenille kochen. Hierauf nimmt man den Kessel vom Feuer, und schüttet schnell funfzehn Unzen fein zerriebenen römischen Alaun in die Flüssigkeit, rührt sie ein einziges Mal mit dem Pinsel um und läßt den Kessel ruhig auf einem hölzernen Gerüste zehn bis zwölf Minuten stehen, bis man bemerkt, daß die dunkelviolette Farbe der Flüssigkeit, in eine gesättigte scharlachrothe übergehet. (Diese Veränderung wird im Franzöfischen durch faire revenir le carmin bezeichnet.) So wie dieser Farbenwechsel erfolgt ist. gießt man die Flüssigkeit in einen andern Kessel ab, sucht vermittelst einer Spritze die letzten Antheile derselben zu gewinnen, und gießt die durch ein Sieb, oder durch Neigung des Gefäßes abgeklärte Emulsion der Eier zu derselben; bringt hierauf den Kessel auf das Feuer und läßt die Flüssigkeit einmal aufkochen. So wie dieses erfolgt ist, nimmt man das Gefäß vom Feuer, und gießt den Carmin nach und nach, auf ein feines, in einen Rahmen gespanntes Tuch. Die rothe Flüssigkeit, welche hindurchläuft, wird in einem hölzernen Gefäße aufgefangen und zur Bereitung der Lackfarben angewendet. Das Uebrige der Operation ist wie bei der vorhergehenden Vorschrift. Der trockne Carmin wird fein gerieben, durch ein Sieb geschlagen, und in Büchsen von verzinntem Eisenblech aufbewahrt.

Superfeiner Carmin der Madame Cenette von Amsterdam.

Man kocht in einem Kessel sechs Eimer recht klares Flußwasser; so wie es im Kochen ist, schüttet man zwei Pfund zu einem feinen Pulver zerriebene Mestèque Cocionelle in dasselbe: nachdem die Mischung zwei Stunden gekocht hat, setzt man drei Unzen raffinirten Salpeter,

und

und einem Augenblick nachher vier Unzen Kleesalz zu. Nachdem man die Mischung ungefähr zehn Minuten hat sieden lassen, nimmt man den Kessel vom Feuer, stellt ihn vier Stunden lang ruhig hin; zieht hierauf mit einem Heber das carminhaltige Wasser ab, und vertheilt es in mehrere Terrinen, die man ganz damit anfüllt. Diese stellt man drei Wochen lang ruhig auf ein Brett hin. Nach Verlauf dieser Zeit hat sich auf ihrer Oberfläche eine ziemlich dicke Schimmelhaut gebildet. Diese nimmt man mit einem Stängel Fischbein, an den man sehr feine Stückchen Schwamm befestigt hat, hinweg. Zu dem Ende krümmt man es in Gestalt eines Bogens und zieht ihn von dem entgegengesetzten Ende der Flüssigkeit auf sich zu. Durch diesen Handgriff kann man das Häutchen auf einen Zug hinwegnehmen. Sollte das Häutchen reissen, und einige Spuren davon zurückbleiben, so nimmt man diese auf das sorgfältigste hinweg. Das Wasser wird hierauf vermittelst eines Hebers aus den Terrinen rein hinweggeschafft. Es schadet nichts, wenn man den Heber auf den Boden der Terrinen aufsetzt, denn der Carmin klebt so fest an, daß kein Nachtheil zu besorgen ist. Sollte noch etwas Wasser zurückbleiben, so nimmt man es mit einer Spritze hinweg. Der Carmin wird im Schatten getrocknet und hat ein außerordentliches Feuer.

Chinesischer Carmin.

Man kocht in einem Eimer reinen Flußwassers zwanzig Unzen fein gepülverte gute Mesteque-Cochenille und setzt 60 Gran römischen Alaun zu. Nachdem das Ganze nicht länger als sieben Minuten gekocht hat, nimmt man den Kessel vom Feuer, und zieht vermittelst eines Hebers die Flüssigkeit in einen andern Kessel oder irdenen Topf über. Man kann sie auch durch ein feines Tuch gießen, es kommt hiebei nur darauf an, daß man den Ueberrest der Cochenille absondert. Diese Flüssigkeit, welche nicht

verdirbt, sondern mit der Zeit lebhafter und koncentrirter wird, wird zum ferneren Gebrauch bei-Seite gestellt.

Man bereitet sich eine Zinnauflösung dadurch, daß man in einem Pfunde guten Scheidewassers anderthalb Unzen Kochsalz auflöst; in dieses Auflösungsmittel trägt man in der Kälte nach und nach vier Unzen Zinnfeile von recht reinem Malacca-Zinn ein. Es wird kein neuer Antheil Zinn zugeschüttet, ehe nicht der vorhergehende aufgelöst worden. Diese Auflösung wird tropfenweise in den wieder erwärmten Coccionellabsud geschüttet: worauf der Carmin augenblicklich zu Boden fällt. Nachdem er sich gehörig gesetzt hat, wird das Wasser durch eine sanfte Neigung des Gefäßes abgegossen, und der Carmin in Schalen von Fayance oder Porcellan geschüttet. Sondert sich, nachdem die Gefäße einige Zeit ruhig gestanden haben, noch Wasser ab, so wird dieses hinweggeschafft, und der Carmin im Schatten, an einem Orte, wo kein Staub ist, getrocknet.

In Deutschland übliches Verfahren Carmin zu bereiten.

Man kocht sechs Pfund recht reines Flußwasser in einem kupfernen Kessel; so wie es kocht, schüttet man zwei Unzen fein gepülverte Mesteque-Coccionelle in dasselbe, und rührt sie wohl mit einer sehr reinen Bürste um. Nachdem die Mischung nicht länger als sechs Minuten gekocht hat, so schüttet man 60 Gran gepülverten Alaun hinzu, und läßt sie damit noch drei Minuten kochen. Man nimmt hierauf den Kessel vom Feuer, zieht die Flüssigkeit vermittelst eines Hebers ab, filtrirt sie durch ein seidenes Sieb; vertheilt sie in Terrinen von Porcellan oder Fayance und läßt sie drei Tage ruhig stehen. Nach Verlauf dieser Zeit gießt man die überstehende Flüssigkeit in andre Gefäße ab, trocknet den Bodensatz im Schatten und entfernt vom Staube. Nach Verlauf drei

Digitized by Google

anderer Tage gießt man das Wasser der andern Gefäße ab, und findet auch in ihnen noch einen Bodensatz, der eine zweite Sorte des Carmins giebt.

Alyon's Vorschrift Carmin zu bereiten.

Man nimmt einen recht reinen kupfernen Kessel, und gießt in denselben drittehalb Eimer recht klares Flußwasser. So wie dieses kocht, schüttet man nach und nach ein Pfund Cochenille, die auf einer nur zu dieser Arbeit bestimmten Kaffeemühle gemahlen worden, und rührt die Mischung mit einem reinen Pinsel um. Ist die Hitze zu groß, so schüttet man ein Glas kaltes Wasser hinzu, damit die Cochenille nicht herausgeworfen werde. Man bereitet sich eine Lauge aus sechs Drachmen Soda, wie sie gewöhnlich im Handel unter dem Namen der pulverisirten Soda vorkommt, und einem Pfunde reinen Wassers, läßt dieselbe acht bis zehn Minuten kochen und filtrirt sie. Hierauf schüttet man sie in den Coccionellenabsud, nachdem dieser eine halbe Stunde gekocht hat, läßt die Mischung noch fünf- bis sechsmal damit aufwallen, nimmt den Kessel vom Feuer, und stellt ihn geneigt (indem man ein Stück Holz unter denselben schiebt) auf ein Brett ruhig hin. Hierauf setzt man 6 Drachmen gepülverten Alaun zu derselben, rührt die Flüssigkeit, um die Auflösung dieses Salzes zu befördern, mit einem Pinsel um, und läßt das Ganze 25 Minuten ruhig stehen. Die Flüssigkeit, welche eine vortreffliche scharlachrothe Farbe hat, wird sorgfältig vom Bodensatz ab, in einen andern reinen Kessel gegossen, und in dieselbe zwei Weiße von Eiern, welche mit einem halben Pfunde Wasser wohl geschlagen worden, geschüttet, und mit einem Pinsel das Ganze umgerührt. Der Kessel wird hierauf abermals aufs Feuer gebracht und erhitzt, bis er zu kochen anfängt. Das Eiweiß gerinnt und fällt mit der gesammten färbenden Substanz, welche den Carmin bilden soll, zu Boden.

Digitized by Google

Der Kessel wird hierauf vom Feuer genommen und 25 bis 30 Minuten hingestellt, damit der Carmin sich gänzlich setze. Die überstehende Flüssigkeit wird klar vom Bodensatze abgegossen, dieser auf ein feines, in einen Rahmen gespanntes Tuch gebracht, damit er abtropfe. Man gießt die Flüssigkeit so oft auf den auf dem Filtrum bleibenden Rückstand zurück, bis sie ganz ungefärbt durchläuft. Hat der Carmin die Consistenz eines Sahnenkäses, so nimmt man ihn mit einen silbernen oder elfenbeinernen Löffel von dem Filtrum ab, und trocknet ihn auf Tellern, welche man mit weißem Papiere bedeckt, um den Staub abzuhalten. Ein Pfund Cochenille giebt bei diesem Verfahren anderthalb Unzen Carmin.

Soll übrigens der Versuch gelingen, so muß man ja Flußwasser, keinesweges aber Brunnenwasser anwenden.

Um den Carminlak zu bereiten, löst man fünf Pfund kohlensaures Kali in zehn Pfunden Wasser auf. Nachdem man die Flüssigkeit einige Zeit hat stehen lassen, damit sie sich setze, gießt man sie in eine Auflösung von 5 Pfund Alaun, welche in einem Eimer Wasser aufgelöst worden. Nachdem das Aufbrausen nachgelassen hat, gießt man die überstehende Flüssigkeit ab, und gießt jeden Morgen und Abend frisches Wasser auf, bis die Alaunerde, welche den Bodensatz bildet, auf das Vollkommenste ausgelaugt worden. Jetzt läßt man sie auf einem Tuche abtropfen, und trägt sie nach und nach in den ersten Cochenillenabsud, welcher den Carmin enthält, (man sehe das kurz vorher beschriebene Verfahren, den Carmin zu bereiten), rührt die Mischung mit einem hölzernen Spatel wohl um und läßt sie setzen. Die Flüssigkeit wird abgegossen, durch frisches Wasser ersetzt, und hierauf das Ganze auf ein Tuch gebracht, damit es abtropfe. Man formt aus dem weichen Teige Zeltchen, und trocknet sie auf Brettern. Wenn die Alaunerde eingetragen wird, so muß der Coccionellenabsud so stark erwärmt seyn, daß man den Finger noch darin leiden kann.

Ein anderes Verfahren, diese Farbe zu bereiten, ist folgendes: Man löst fünf Pfund Pottasche in acht bis zehn Pfunden Wasser auf, zieht, nachdem sich die Flüssigkeit gesetzt hat, diese klare in ein anderes Gefäß ab, in welchem der bis zu dem erwähnten Grade erwärmte Coccionellenabsud enthalten ist. In einem andern Gefäße löst man fünf Pfund Alaun in 10 bis 12 Pfunden Wasser auf, zieht die Flüssigkeit klar ab, und gießt sie nach und nach in den Coccionellenabsud. Die Mischung wird wohl umgerührt, worauf man dieselbe sich setzen läßt. Die überstehende Flüssigkeit wird abgegossen, und fünf- bis sechsmal durch reines Wasser ersetzt. Im Uebrigen wird, um den Lack zu trocknen, wie bei dem kurz vorher beschriebenen Verfahren zu Werke gegangen.

Der Rückstand der Coccionelle ist noch nicht erschöpft, sondern giebt durch neues Kochen und einen Zusatz von einer Unze tropfbarflüßigen Ammoniums, mit Beobachtung des oben beschriebenen Verfahrens, noch eine Ausbeute an Lack. Ein Pfund Coccionelle liefert zwei Pfund trocknen Lack.

Der Name Carmin kommt von Kermes her, aus dem man sonst eine rothe, jedoch an Schönheit mit dem aus der Coccionelle bereiteten Carmin, nicht vergleichbare Farbe bereitete. Dieser Name kann daher keiner andern, als einer rothen Farbe gegeben werden; giebt man Vorschriften zur Bereitung eines blauen Carmins, so ist dieß eben so viel, als wenn man eine Anweisung geben wollte, wie ein grasgrünes Rosenroth zu verfertigen sey.

Catechu. Japanische Erde. Terra Catechu, Terra japónica. *Cachou.* Der Ursprung dieser Substanz ist noch nicht gehörig bekannt. Petit Thouars (Annales du Museum d'hist. nat. Tom. VI. p. 367 et suiv. Uebersetzt von A. F. Gehlen im Jahrbuche für die Pharmacie auf das Jahr 1806. S. 1 ff.) macht es

den Nachrichten von Garcias und Kerr zufolge wahrscheinlich, daß dieselbe, wie man auch schon sonst vermuthete, ein Extrakt sey, welcher durch das Auskochen des Holzes einer Art Mimosa, welche Linné, der Sohn, Mimosa Catechu genannt hat, erhalten wird. Nach Kerr (Medical Observ. T. V.) wird der blaßrothe Kern des Stammes in dünne Späne geschnitten, welche man mit einer hinreichenden Menge Wasser in irdenen Gefäßen, deren Oeffnung zu einem Halse ausgezogen ist, kocht, bis das Wasser zu $\frac{1}{3}$ eingekocht ist. Man gießt es dann in flache Schalen, worin man es im Schatten 24 Stunden abkühlen läßt. Hierauf werden diese Schalen der Sonne ausgesetzt, welche durch Verdunsten die Flüssigkeit zu einem festen Extrakt bringt, das man mit der Asche von Kuhmist bestreuet. Die größte Menge desselben wird in der Provinz Bahar in Indostan bereitet. Der Name kommt von Cate, welches der Name des Baumes ist, und von Chu, welches Saft bedeutet.

Höchst wahrscheinlich werden mehrere Gewächse, welche Gallusäure und Gerbestoff in vorzüglicher Menge enthalten, zur Bereitung einer ähnlichen Substanz angewendet, daher ist es erklärlich, daß die Substanz, welche unter dem Namen Catechu im Handel vorkommt, mehrere Verschiedenheiten darbietet.

Es kommt in Kuchen von verschiedener Größe zu uns. Rein ist es zerbrechlich und dicht, auf dem Bruche glänzend, von einer dem Kastanienbraun ähnelnden Flamme, ohne merklichen Geruch; es brennt mit lebhafter Farbe und zerschmilzt im Wasser gänzlich. Sein Geschmack ist Anfangs herbe, zusammenziehend und bitter, aber diesem folgt bald ein anderer, ziemlich süßer, veilchenähnlicher, der lange anhält. Von diesem rührt es besonders her, daß das Wasser, welches man darüber stehen läßt, angenehm zu trinken wird.

Selten hat übrigens das im Handel vorkommende Catechu diesen Grad der Reinheit. Gewöhnlich ist es auf

Digitized by Google

dem Bruche matter, erdiger und brauner. Sein Geschmack ist weniger lebhaft und schneller vorübergehend; es löst sich nicht vollständig auf, sondern läßt einen erdigen Satz zurück.

Davy unterscheidet zwei Varietäten des Catechu, von welchen die eine aus Bombay, die andre aus Bengalen kommt. Jene hat eine hellere Farbe und ein specifisches Gewicht von 1,39: diese ist chokoladenbraun und ihr specifisches Gewicht beträgt 1,28. Die chemische Analyse überzeugte ihn, daß das Catechu größtentheils aus Gerbestoff bestehe, welcher mit einer eigenthümlichen Art von Extraktivstoff verbunden ist.

Man erhält letzteren, wenn man das gepülverte Catechu wiederholt so lange mit kaltem Wasser auswäscht, bis dieses nicht mehr von der thierischen Gallerte gefällt wird; in diesem Falle bleibt der Extraktivstoff zurück. Er hat eine blaßröthlichbraune Farbe, und einen schwach adstringirenden Geschmack; im Munde läßt er einen süßen Nachgeschmack zurück. Er ist ohne Geruch. Seine Auflösung im Wasser ist Anfangs gelblichbraun; der Luft ausgesetzt, bekommt sie aber einen Stich in's Rothe. Die Auflösung in Alkohol hat eine schmutzigbraune Farbe. Die blauen Pflanzenfarben werden von ihm nicht verändert. Die Alkalien machen seine Farbe heller; allein weder sie, noch die alkalischen Erden fällen diese Substanz aus ihrer Auflösung in Wasser.

Salpetersaure Alaunerde und salzsaures Zinn trüben diese Auflösung schwach. Salpetersaures Blei fällt aus derselben einen dichten, hellbraunen Niederschlag. Das schwefelsaure oxydirte Eisen wird von derselben grün; es fällt ein grüner Niederschlag zu Boden, welcher der Luft ausgesetzt, schwarz wird. Leinen, welches mit der Auflösung dieses Extraktivstoffes gekocht wird, eignet sich denselben beinahe ganz an, und erhält davon eine hellröthlichbraune Farbe. Wird der Extraktivstoff der Wärme ausgesetzt, so erweicht er sich, seine Farbe wird dunkler,

Digitized by Google

allein er schmilzt nicht. Bei der Destillation liefert er Kohlensäure, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, schwache Essigsäure und etwas unveränderten Extraktivstoff. Als Rückstand bleibt eine poröse Kohle.

Der Gerbestoff, welcher aus dem Catechu erhalten wird, macht nach Proust die zweite Varietät des Gerbestoffes aus. Davy fand ihn in folgenden Eigenschaften von dem aus den Galläpfeln verschieden: Der Niederschlag, welchen die Erden und Säuren in der Auflösung desselben hervorbringen, hat eine bräunliche Farbe. Die kohlensauren Alkalien fällen den Gerbestoff aus dem Aufguß des Catechu nicht. Mit Eisen hat der Niederschlag einen Stich in's Olivengrüne. Der Niederschlag durch thierische Gallerte hat einen Stich in's Braune. Man sehe Davy, Phil. Transact. 1803 p, 252, desgleichen Davy on adstringent Vegetables, p. 35.

Cererit. Cererithes. *Cererite.* Dieses Fossil kommt in der Bastnäs-Grube, bei Riddarhytta, in Westmanland, vor. Cronstedt erwähnt desselben zuerst unter dem Namen Schwerstein oder Tungstein; und karakterisirt es folgendermaßen: Ferrum calciforme, terra quadam incognita intime mixtum.

Als Scheele in der Folge den Tungstein untersuchte, so wählte er dazu den perlfarbenen von Bispberg, in dem er die Verbindung der Scheelsäure mit Kalkerde entdeckte. Späterhin untersuchte d'Elhuyar gleichfalls scheelsaure Kalkerde, bei dieser Veranlassung unterwarf er auch den vermeinten Tungstein von der Bastnäs-Grube einer Analyse, und erklärte ihn (was auch Bergmann schon früher vermuthet hatte) für keinen Tungstein, sondern für eine Verbindung aus Kalkerde, Eisen und Kieselerde.

Da man noch immer über die eigentlichen Bestandtheile dieses Fossils in Ungewißheit war, so unternahm

Klaproth eine Analyse desselben, und entdeckte eine bisher unbekannte Substanz, welche er für einen Zwischenkörper zwischen den Erden und Metallen hielt, und von ihrer bräunlichgelben Farbe, Ochroiterde nannte. Die Herren Hisinger und Berzelius in Stockholm, welche sich um dieselbe Zeit, ohne von Klaproth's Arbeit etwas zu wissen, mit dieser Untersuchung beschäftigten, fanden gleichfalls eine bisher nicht gekannte Substanz, welche sie für ein Metalloxyde erklärten, zu welchen sie auch Klaproth jetzt hingestellt hat, und welches durch die Reduktionsversuche von Vauquelin außer Zweifel gesetzt worden ist. Hisinger und Berzelius haben die neue metallische Substanz Cerium genannt, dem gemäß würde das Fossil, in welchem dieselbe zuerst entdeckt wurde, Cerit genannt werden müssen. Da es jedoch die Absicht ist, diese neue metallische Substanz nach dem neuen Planeten Ceres zu benennen; Cerium, Cerit aber ein von Cera (Wachs) abgeleitetes Wort andeuten würde, so hat Klaproth ihm gegenwärtig die etymologisch richtigere Benennung Cererium, so wie dem rohen Fossil den Namen Cererit beigelegt.

Der Cererit kommt sowohl derb, als eingesprengt vor. Seine Farbe hält das Mittel zwischen karmesinroth, nelkenbraun und röthlichbraun. Auf frischem Bruche ist er schwach und fettig schimmernd. Der Bruch ist ausgezeichnet kleinsplittrig; die Bruchstücke sind unbestimmteckig, nicht sonderlich scharfkantig; er ist undurchsichtig, giebt einen graulichweißen Strich, zerrieben aber ein röthliches Pulver; ist halbhart, spröde und schwer in hohem Grade.

Nach Cronstedt ist das specifische Gewicht des Cererits 4,988; nach Klaproth 4,660; nach Vauquelin 4,530.

Klaproth fand bei seiner Analyse in hundert Theilen dieses Fossils:

Cererоxyde	— —	54,5
Kieſelerde	— —	34
Eiſenoxyde	— —	4
Waſſer u. ſ. w.	—	5
		97,5.

Vauquelin giebt die Beſtandtheile des reinen Cererits folgendermaßen an:

Cererоxyde	— —	63
Kieſelerde	— —	17,5
Eiſenoxyde	— —	2
Kalkerde	— —	3 — 4
Waſſer	— — —	12
		98,5.

Cererium. Cererium. *Cerère.* Dieſe metalliſche Subſtanz iſt in dem kurz vorher beſchriebenen Cererit von Klaproth und von den ſchwediſchen Chemikern Berzelius und Hiſinger entdeckt worden (Neues allgem. Journ. der Chemie B. II. S. 303 ff. und S. 397 ff.) und die Verſuche von Vauquelin (Ann. de Chim. Vol. LIV. p. 26 et aniv.) haben die Eigenſchaften, welche die genannten Chemiſten an derſelben bemerkten, beſtätigt, auch ſind durch ihn noch einige neue Eigenſchaften derſelben bekannt geworden.

Klaproth, der die neue Subſtanz anfänglich denjenigen Erden beigeſellte, welche gleich der Yttererde den Uebergang zu den Metalloxyden machen, nannte ſie, weil ſie durch das Glühen eine hellbraune Farbe annimmt, Ochroiterde (Ochroita), von dem griechiſchen Worte ωχρος (flavescens, bräunlichgelb); Hiſinger und Berzelius hingegen, welche ſie für ein Metalloxyde erklärten, gaben ihr, nach dem neuen, durch Piazzi entdeckten Planeten Ceres, den Namen Cerium, wofür Klaproth aus den im nächſt vorhergehenden Artikel an-

geführten Gründen, die Benennung Cererium gewählt hat.

Um das Cererium aus dem Cererit, in welchem es mit andern Bestandtheilen verbunden ist, abzuscheiden, wurde das geglühete und zerriebene Fossil, mit dem doppelten Gewichte kohlensaurem Kali vermischt, dem Feuer ausgesetzt. Dadurch wurde eine, nicht geflossene, sondern leicht zerbröckliche Masse von röthlichgrauer Farbe erhalten, welche zerrieben und mit kochendem Wasser ausgelaugt, das eine Mal eine farbenlose, bei Wiederholung des Versuches aber, eine schwachgrünlich gefärbte und sich während des Filtrirens entfärbende Flüssigkeit gab, woraus sich auf eine, wiewohl nur zufällige, Spur von Manganesium schließen ließ. Die alkalische Flüssigkeit blieb bei der Neutralisirung mit Salpetersäure klar; dieses diente zum deutlichen Beweise, daß in diesem Fossil keine Scheelsäure enthalten sey. Die Prüfung der neutralisirten Flüssigkeit mit metallischen Auflösungen, zeigte keine Spur von der Gegenwart irgend einer Säure.

Ein andrer Theil des fein zerriebenen Fossils wurde einige Zeit mit kochender Salpetersäure digerirt und etwas Salzsäure zugesetzt, worauf eine Auflösung des Fossils erfolgte, und sich Kieselerde absonderte, welche auf dem Filtrum gesammelt wurde. Der Auflösung wurde nun so lange Ammonium zugesetzt, bis die Säure nicht mehr vorwaltete; hierauf wurde durch bernsteinsaures Ammonium das Eisen niedergeschlagen. Die rückständige Flüssigkeit gab nun durch kohlensaures Ammonium die neue Substanz, welche als ein häufiges, sehr weißes Pulver niederfiel, das bei'm Trocknen und Ausglühen aber eine zimmtbraune Farbe annahm, welches Klaproth veranlaßte, derselben, wie schon oben bemerkt wurde, den Namen Ochroiterde zu geben.

Die an dieser Substanz wahrgenommene Eigenschaften sind folgende:

1. Wird sie aus der salpetersauren Auflösung durch

ätzendes Ammonium gefällt, so erscheint das Cererоxyde als ein schleimiger röthlichgrauer Niederschlag, der in der Wärme zu röthlichbraunen, durchscheinenden, harten Brocken eintrocknet, und zerrieben ein bräunlich-isabellgelbes, stark ausgeglüht aber ein zimmtbraunes Pulver darstellt. Diese Unterschiede in der Farbe, rühren nach Hisinger und Berzelius, von verschiedenen Antheilen Sauerstoff her, mit welchen sich das Cererоxyde verbindet. Das weiße Cererоxyde ist als oxydulirtes, das zimmtbraune als oxydirtes Cererоxyde zu betrachten. Nach Verschiedenheit des Grades der Oxydation, sind auch die Salze, welche es mit den Säuren bildet, verschieden.

2. Werden kohlensaure Alkalien zur Fällung angewendet, so nimmt das Oxyde Kohlensäure in sich, und erscheint alsdann als eine weiße, lockere Erde. Hundert Gran durch kohlensaures Ammonium gefälltes, und in der Wärme ausgetrocknetes Oxyde verloren, nach Klaproth, bei ihrer Auflösung in Salpetersäure 25 Gran. Durch das Ausglühen verloren 100 Gran desselben Oxyde 35 Gran. Diesen Versuchen zufolge bestimmt Klaproth das Verhältniß in 100 Gran kohlensaurem Cererоxyde folgendermaßen:

Cererоxyde	—	65
Kohlensäure	—	23
Wasser	—	12
		100.

Bei Versuchen, wo die Fällung kochend, durch kohlensaures Kali geschah, schien das Oxyde weniger Kohlensäure in sich zu behalten. Das Oxyde erschien jedesmal, nachdem es durch Glühen von der Kohlensäure und dem Wassergehalte befreiet worden, unter zimmtbrauner Farbe, deren Abstuffung nach Maaßgabe des angewandten stärkern oder schwächern Feuersgrades verschieden ist.

Nach Vauquelin bleiben, wenn man das kohlensaure Cererоxyde im freien Feuer zerfetzt, 57 Procent ei-

nes rothen Oxyde übrig. Wurde dieses Oxyde einem heftigen Feuer ausgesetzt, so löst es die Salpetersäure nur mit Schwierigkeit auf. In verschlossenen Gefäßen hielt das kohlensaure Cereroxyd ein leichtes Glühen aus, ohne zersetzt zu werden.

3. Auf der Kohle vor dem Löthrohre glühet das Oxyde mit einem hellen Lichtschein, ohne zu schmelzen. Schmelzende Phosphorsalze lösen einen kleinen Theil desselben auf; die klare Glasperle erscheint, so lange sie warm ist, weingelb, nach dem Erkalten aber wasserhell. Von einem stärkern Zusatze erhält die Glasperle ein trübes, gelbmarmorirtes Ansehn. Bei Anwendung des Borax fanden dieselben Erscheinungen Statt.

Um das Verhalten dieses Oxyds in der enkaustischen Mahlerei zu versuchen, wurde es mit den gewöhnlichen Schmelzflüssen versetzt, auf Porzellan getragen und eingebrannt. Die damit bemahlten Stellen kamen mit hellbrauner Farbe aus dem Feuer zurück.

Die kaustischen Alkalien äußern gegen das Cereroxyde keine Auflösungskraft, die feuerbeständigen selbst bei'm Schmelzen nicht. Kalilauge, womit frischgefälltes und noch feuchtes Cereroxyde digerirt worden, hatte davon nichts in sich aufgenommen. Eben so wenig vermochten, nach Klaproth's Versuchen kohlensaures Kali und kohlensaures Ammonium, wenn solche dem dadurch gefällten Oxyde hiernächst noch im Uebermaaß hinzugefügt wurden, wieder etwas davon aufzulösen.

Nach Hisinger und Berzelius lösen die kohlensauren Alkalien eine geringe Menge des Cereroxyds auf; die Auflösung ist gelb und wird von den Säuren zersetzt. Bei'm Schmelzen in verschlossenen Gefäßen, erfolgte gleichfalls eine Auflösung. Wurde der Versuch in offenen Gefäßen vorgenommen, so wurde das Cereroxyde zu stark oxydirt, als daß es in der Auflösung bleiben konnte.

Die Säuren lösen das oxydulirte Cereroxyde mit Leichtigkeit auf. Wendet man kohlensaures Cereroxyde

an, so ist die Auflösung mit Aufbrausen vergesellschaftet. Der Geschmack der neutralen Auflösungen ist süßlich schrumpfend. Mit Wasser verdünnt, erscheinen die Auflösungen farbenlos; im koncentrirten Zustande neigen sie sich aber in blaßes Amethystroth. Das geglühte oder mit dem Maximum von Sauerstoff verbundne Cererоxyde wird von den Säuren im Kalten nur langsam aufgelöst.

Die Auflösung des Cererоxyde in Schwefelsäure bildet nach Klaproth Krystalle, welche eine Abänderung des Oktaëders zu seyn scheinen, blaß amathystroth und schwer sind. Im Wasser lösen sie sich nur schwer auf, wozu sie meistens noch eines Zusatzes von Schwefelsäure bedürfen.

Nach Hisinger und Berzelius ist das schwefelsaure Cererium, nach den verschiedenen Graden der Oxydation des Cerers verschieden. Mit dem dunkelziegelfarbenen Cererium, oder dem oxydirten Cererium bildet die Schwefelsäure, schwefelsaures Cererium mit dem Maximum von Sauerstoff, oder schwefelsaures oxydirtes Cererium, welches eine amethystrothe Farbe hat. War die Säure koncentrirt, so hält der überflüssige Antheil derselben, wenig oder gar nichts aufgelöst. Mit der Hälfte, oder einem größeren Antheile Wasser verdünnt, bildet die Säure mit dem Cererium eine gelbe, dlige Flüssigkeit, welche sich an die Seitenwände des Gefäßes nicht anhängt, sondern dieselben bei'm Herausgießen ganz trocken läßt.

Wurde die Säure mit sechs, sieben oder mehreren Theilen Wasser verdünnt und in gehöriger Menge zugesetzt, so löste sich das Cererium auf; die Auflösung hatte eine zitrongelbe Farbe und lieferte bei'm Verdunsten, kleine prismatische, neben einander sitzende goldfarbene Krystalle, welche saures schwefelsaures oxydirtes Cererium sind.

Setzt man diese Krystalle der atmosphärischen Luft aus, so zerfallen sie langsam zu einem gelben, gewisser-

maßen kryſtalliniſchem Pulver. Im Waſſer wieder aufgelöſ't, zerſetzen ſie ſich, es ſcheidet ſich ein weißes Pulver ab, und die Auflöſung wird farbenlos. Dieſes weiße Pulver iſt ſchwefelſaures oxydulirtes Cererium. Aus der Auflöſung kryſtalliſirt bei'm Verdunſten ſaures ſchwefelſaures oxydulirtes Cererium. Selten ſind die Kryſtalle dieſes Salzes kubiſch; häufiger ſind es in Bündel ſtrahlig zuſammengehäufte Prismen. Die Auflöſung hat einen ſüßen, hintennach aber einen zuckerſüßen, zuſammenziehenden Geſchmack.

Kocht man ſaures, ſchwefelſaures, oxydirtes Cererium mit Salzſäure, ſo wird es zum Theil desoxydirt, und es wird gasförmige, oxydirte Salzſäure gebildet. Auch dadurch, daß man dieſes Salz einer erhöheten Temperatur ausſetzt, kann man ihm einen Theil ſeines Sauerſtoffes entziehen und es entfärben. Bei noch mehr verſtärkter Hitze entweicht auch die überflüßige Säure, und es bleibt ſchwefelſaures Cererium zurück. Glüht man es anhaltend in einem ſtarken Feuer, ſo nimmt es wieder Sauerſtoff an, es wird roth, und kehrt in den Zuſtand des ſchwefelſauren, oxydirten Cereriums zurück. Nicht ſo leicht kann man das durch Salzſäure desoxydirte ſchwefelſaure Cererium durch Glühen wieder oxydiren.

Die Alkalien zerlegen das ſchwefelſaure Cererium auf naſſem Wege nur unvollkommen. Aus dieſer Auflöſung ſchlägt das Ammonium ein dem Anſcheine nach reines Oxyde nieder, das aber noch mit einem Antheile Schwefelſäure verbunden iſt. Vollkommen zerlegt wird das ſchwefelſaure Cererium nur dann, wenn es mit ſeinem dreifachen Gewichte kohlenſaurem Kali, oder Natrum geglühet wird.

Das gebrannte ſchwefelſaure Cereriumoxyde hat eine braune Farbe. Digeriet man es mit kauſtiſchem Ammonium, ſo entziehet dieſes demſelben einen Theil ſeiner Säure; es erhält dadurch eine lebhafte Fleiſchfarbe, die durch das Austrocknen bleicher wird. Mit koncentrirter

Salzsäure, oder Salpetersäure digerirt, wird es in geringer Menge und mit gelber Farbe aufgelöst.

Wird eine Auflösung des schwefelsauren Cererіums mit Kali niedergeschlagen, so scheidet sich, noch ehe die Sättigung erfolgt, eine dreifache Verbindung aus Schwefelsäure, Kali und Cererium aus. Wird zu viel Kali zugesetzt, so wird sie zum Theil wieder zerstört. Das kalihaltige schwefelsaure oxydirte Cererium hat eine zitronengelbe Farbe, das oxydulirte ist weiß. Man erhält dieses Salz gleichfalls, wenn man salzsaures Cererium in eine Auflösung des schwefelsauren Kali tröpfelt. Schwefelsaures Ammonium bringt diese Erscheinung nicht hervor; so wie aber ein kalihaltiges Salz zugesetzt wird, fällt jene dreifache Verbindung zu Boden.

Setzt man dieses dreifache Salz einer erhöheten Temperatur aus, so schmilzt es; wird es mit Kohle erhitzt, so wird schwefelhaltiges Kali und schwefelsaures Cererium erhalten. In verschlossenen Gefäßen mit kohlensaurem Kali geschmolzen, giebt es kohlensaures Cererium und schwefelsaures Kali. Es enthält nicht völlig den dritten Theil Cererium.

Von der koncentrirten Salpetersäure wird es aufgelöst; aus dieser Auflösung schießt bei'm Erkalten ein saures Salz in Krystallen an. Es bestehet aus saurem schwefelsaurem Kali mit etwas schwefelsaurem Cererium vermischt. Das dreifache, aus Kali, Schwefelsäure und Cererium bestehende Salz wird von der koncentrirten Salpetersäure zerlegt; sie bemächtigt sich des Cereriums, und die Schwefelsäure bleibt im Uebermaaß mit Kali verbunden.

Die Salpetersäure giebt, nach Klaproth, mit dem kohlensauren Cererоxyde, eine farbenlose, mit dem geglühten aber eine röthlichgelbe Auflösung; welche Farbe bei der Verdünnung mit Wasser wieder verschwindet. Das salpetersaure Cererium krystallisirt, nach Klaproth, nur schwer; auch zerfließen die entstehenden Krystalle leicht an der Luft.

Nach

Nach Hisinger und Berzelius löst die Salpetersäure das stark oxydirte Cererium sehr schwer, das durch Alkalien aus seinen Auflösungen rein oder kohlensauer gefällte, leicht auf. Die Auflösung hat, wenn dieses Ceriumoxyde mit Sauerstoff gesättigt ist, eine gelbgrünliche Farbe, ist es weniger oxydirt, so ist sie farbenlos. Wird die Auflösung bis zur Honigdicke verdunstet, so schießt das Salz in tafelförmigen Krystallen an, welche Feuchtigkeit aus der Luft einsaugen. Es schmeckt zuckersüß. Völlig neutralisirt setzt es, wie die neutralen Auflösungen des Cereriums überhaupt, wenn sie der atmosphärischen Luft ausgesetzt werden, Cererium mit dem Maximum von Sauerstoff ab. Das ganz ausgetrocknete Salz hat eine weißgelbliche Farbe, und wird nach abermaligem Auflösen in Wasser farbenlos. Der Alkohol löst es mit Leichtigkeit auf.

Durch einen Zusatz von Eisen erhält die koncentrirte Auflösung dieses Salzes eine blutrothe Farbe, die durchs Austrocknen ins Gelbliche übergeht; durch Wiederauflösen des Salzes kommt aber die erste Farbe wieder zurück. Daß oxydulirte farbenlose salpetersaure Cererium wird erhalten, wenn man das gelbe Salz in Alkohol auflöst, und die Auflösung entzündet, wo das weiße Salz zurückbleibt. Im Feuer wird es zerstört und die Säure ausgetrieben.

Vauquelin fand das stark oxydirte Cererium in der Kälte zwar schwer in der Salpetersäure auflöslich, in der Wärme erfolgte jedoch die Auflösung mit Leichtigkeit. Die Farbe der Auflösung war gelblich. Enthielt diese Verbindung einen Ueberschuß von Säure, so gab sie beim Verdunsten und Erkalten weiße Krystalle, welche Feuchtigkeit aus der Luft anziehen. Die neutralisirte Auflösung krystallisirte nicht, sondern gab beim Austrocknen ein gelbliches Salz, von welchem der Alkohol in der Kälte die Hälfte auflöste. Die Farbe der Auflösung war röthlich. Im Feuer schmolz das salpetersaure Cererium, blähte sich

auf, wurde zersetzt, und es blieb Cererumoxyde von ziegelrother Farbe zurück. Das oxydulirte Cererium löst sich leichter in Salpetersäure auf; dieses Salz, dessen Geschmack anfänglich stechend, dann sehr zuckerhaft ist, krystallisirt nicht leichter als das vorhergehende.

Die Salzsäure löst das starkoxydirte Cererium langsam, bei der Digestionswärme mit größerer Leichtigkeit, unter Entwickelung einer beträchtlichen Menge oxydirter, gasförmiger Salzsäure, wodurch ein Aufbrausen verursacht wird, auf; die Farbe der Auflösung ist schwach gelblichgrün, wird aber, nach Vauquelin, wenn sie längere Zeit gekocht worden, größtentheils entfärbt. Ihr Geschmack ist sehr süß und zusammenziehend. Sie krystallisirt sehr schwer, die eingetrocknete Salzmasse ist weißgelb, und zieht Feuchtigkeit aus der Luft an. Hisinger und Berzelius erhielten dieses Salz nur einmal in weißen glänzenden Prismen, mit abgestumpften Endflächen krystallisirt. Im Alkohol löst sich dasselbe mit Leichtigkeit auf; die Auflösung brennt, wenn sie koncentrirt ist, mit gelber, funkenwerfender Flamme. Das rückständige Salz ist weiß und seine Auflösung farbenlos. Es ist salzsaures oxydirtes Cererium.

Nach Vauquelin ist dieses Salz in gleichen Theilen kalten Wassers auflöslich. Die Auflösung hat eine schwachrosenrothe, der des schwefelsauren Manganesiums ähnliche Farbe. Vom Alkohol sind zur Auflösung des salzsauren Cereriums drei bis vier Theile erforderlich. Die Flamme des Alkohols wird durch dieses Salz nicht gefärbt; doch, wenn die Flamme durch Bewegen verstärkt wird, so bemerkt man in derselben weiße, rothe und purpurrothe Punkte.

Wird dieses Salz in verschlossenen Gefäßen dem Feuer ausgesetzt, so entweicht erstlich das Krystallisationswasser desselben, dann aber gasförmige oxydirte Salzsäure. Unterbricht man die Operation, ehe alle Säure entwichen ist, so bleibt ein Theil salzsaures Cererium zurück, dieses

befindet sich aber im Zustande des salzsauren oxydulirten Cereriums. Ist dem salzsauren Cererium etwas salzsaures Eisen beigemischt; so sublimirt sich dieses als eine braune, nicht krystallisirbare Masse, die sehr zerfließend ist. Dieses giebt ein Mittel an die Hand, dem Oxyde allen etwanigen Eisengehalt zu entziehen.

Wenn das salzsaure Cererium vollständig zersetzt wurde, so ist der bleibende Rückstand weiß. Er löst sich in der Kälte nur schwer in Säuren auf. Die Auflösung ist farbenlos; die blausauren Salze verursachen in derselben, nach Vauquelin, vollkommen weiße Niederschläge. Der Aufguß der Galläpfel bringt keinen Niederschlag hervor, ertheilt aber der Flüssigkeit eine dunkel kastanienbraune Farbe. Noch bemerkt Vauquelin, daß die Verbindungen der Salpetersäure, Salzsäure und Schwefelsäure mit dem Cereriumoxyde niemals neutral, sondern stets sauer sind, wie groß auch immer die Menge der zugesetzten Basis und der zu ihrem Trocknen angewandte Feuersgrad sey. Diese Thatsachen zeigen, daß das Cereriumoxyde keine kräftige Verwandtschaft mit den Säuren habe.

Versuche, welche Vauquelin über die Wirkung der oxydirten Salzsäure auf das Cereriumoxyde anstellte, überzeugten ihn, daß dieselbe auf das oxydirte Cererium nicht wirke, das oxydulirte hingegen ganz einfach auflöse, ohne an dasselbe von ihrem Sauerstoff abzugeben.

Wird eine gesättigte Auflösung des schwefelsauren Natrums zu einer koncentrirten Auflösung des Cereriums in Salpetersäure oder Salzsäure gegossen, so werden beide Auflösungen zersetzt. Es bildet sich ein weißer, im Wasser schwerauflöslicher Niederschlag, der aus einer Verbindung des Cereriumoxyds mit einem geringeren Verhältnisse von Schwefelsäure bestehet, als, um auflöslich zu seyn, erfordert wird. Durch Kochen dieses Niederschlages mit dem doppelten Gewichte kohlensauren Natrums im Wasser, wird daraus das Oxyde in Verbindung

mit Kohlensäure abgeschieden. Auf diesem Wege erhält man das Cereriumoxyde völlig rein und eisenfrei.

Auch die schwefelichte Säure löst das Cereriumoxyde auf, und giebt damit nadelförmige Krystalle von blasser Amethystfarbe.

Wird Arsenikſäure mit dem Oxyde des Cereriums digerirt, so verbindet sie sich in der Digestionswärme mit demselben zu einem unauflöslichen Salze. Durch einen Ueberschuß von Säure wird dieses Salz wieder aufgelöst und saures arsenikſaures Cererium gebildet. Beim Verdunsten setzt die Auflösung dieses Salzes etwas neutrales arsenikſaures Cererium in Pulvergestalt ab. Der Rückstand krystallisirt nicht, sondern trocknet zu einer farbenlosen, gallertartigen Masse ein. Die Auflösung des Cereriums in Salzsäure wird von der Arsenikſäure nicht verändert.

Wird eine sehr koncentrirte Auflösung der Benzoesäure mit frisch gefälltem Cereriumoxyde gekocht, so wird dieses aufgelöst. Beim Erkalten krystallisirt zuerst die überschüssige Benzoesäure, dann setzt sich das benzoesaure Cererium, als ein schneeweißes Pulver ab.

Die neutralen Auflösungen des Cereriums werden von der freien Bernsteinsäure anfänglich getrübt, sie werden aber bald wieder klar. Auch wenn in eine neutrale Auflösung des salpetersauren oder salzsauren Cereriums einige Tropfen bernsteinsaures Ammonium getröpfelt werden, erfolgt ein Niederschlag, welcher bald verschwindet. Durch fortgesetztes Zugießen schlägt sich aber bernsteinsaures Cererium nieder. Dieses Salz ist weiß und in Wasser nicht ganz auflöslich, denn die Auflösungen, aus welchen es abgeschieden worden, halten noch eine kleine Menge davon zurück, die beim Verdunsten derselben abgesetzt wird, und durch Alkalien zerlegt werden kann.

Durch Digeriren der Bernsteinsäure mit dem Cereriumoxyde erhält man eben dieses Salz. Es ist in Säuren ziemlich auflöslich, und brennt im Feuer mit blauer Flam-

me. Da das bernsteinsaure Ammonium das essigsaure Cererium nicht zersetzt; so kann man durch dieses Mittel eisenfreies Cererium sich verschaffen.

Die blausauren Neutralsalze schlagen die neutralen Auflösungen des Cereriums weiß nieder. Der voluminöse Niederschlag ähnelt dem durch Kochsalz gefällten Silber. Ein Ueberschuß von Säure löst das blausaure Cererium leicht wieder auf.

Von der Essigsäure wird das starkoxydirte Cererium sehr unvollkommen und nur mit Hülfe der Wärme, das durch kohlensaure Alkalien gefällte hingegen leicht aufgelöst. Das neutrale essigsaure Cererium ist im Wasser leicht auflöslich, hat einen sehr süßen Geschmack, und schießt bei'm gelinden Verdunsten in körnigen auch kleinen spießigen Krystallen an. An der Luft verändern sie sich nicht, und sind im Alkohol nur wenig auflöslich. Im Feuer schwillt dieses Salz auf, glühet und wird zerstört.

Wird in eine neutrale Auflösung des salzsauren Cereriums krystallisirte Gallussäure geschüttet, so fällt eine geringe Menge eines weißen Niederschlages zu Boden. Kaustische Alkalien machen ihn häufiger und färben ihn hell chokoladenfarben. Setzt man das Alkali in verschiedenen Antheilen zu, so wird die Farbe des Niederschlages, so wie die Menge des Alkali größer wird, dunkler, wird rothbraun, und giebt zuletzt eine undurchsichtige Flüssigkeit, die, wenn sie gegen das Licht gehalten wird, dunkelgrün erscheint.

Sowohl die sauren als neutralen Verbindungen des Cereriums mit Säuren, werden von der Kleesäure niedergeschlagen. Nach Verschiedenheit des Grades der Oxydation des Cereriums hat dieser Niederschlag eine weiße oder gelbe Farbe. Auch wenn man das Cereriumoxyde mit Kleesäure digerirt, erhält man diese Verbindung. Dieses Salz wird von einem Ueberschuß der Säure nicht aufgelöst. Das ätzende Ammonium hingegen löst dasselbe mit Leichtigkeit

auf; bei'm Verdunsten der Auflösung wird etwas Oxyde abgeschieden; dann aber schießt das Salz regelmäßig in gelben nadelförmigen Krystallen an. Die reinen feuerbeständigen Alkalien schlagen davon nichts nieder.

Das molybdänsaure Ammonium schlägt aus den neutralen Auflösungen des Cereriums in Säuren, das molybdänsaure Cererium als ein weißes, flockiges Salz nieder, welches von den Säuren wieder aufgelöst wird.

Sowohl von der freien, als von der mit Alkalien verbundenen Phosphorsäure, wird das salzsaure Cererium gefällt; der Niederschlag ist weiß und in einem großen Uebermaaß von Salzsäure und Salpetersäure wieder auflöslich. Digerirt man das reine noch feuchte Cererioxyde mit Phosphorsäure, so erhält man gleichfalls dieses Salz.

Das oxydulirte Cererium verbindet sich unmittelbar mit der Weinsteinsäure; diese Verbindung ist jedoch nur in einem Ueberschuß von Säure auflöslich; durch einen Zusatz einer reichlichen Menge Wasser wird nachmals aus der Auflösung ein weißer, flockiger Niederschlag gefällt, welcher weinsteinsaures Cererium ist.

Die Auflösungen des Cereriums in Schwefelsäure, Salpetersäure und Salzsäure werden von der Weinsteinsäure nicht zersetzt, wenigstens wird kein Niederschlag in der Mischung hervorgebracht. Eben diese Auflösungen werden jedoch vollständig durch das weinsteinsaure Kali zersetzt, und es erfolgt ein Präcipitat, welchen Vauquelin für sehr reines weinsteinsaures Cererium hält.

Dieses Salz ist weiß, leicht, fühlt sich sanft an, hat keinen merklichen Geschmack und ist im Wasser unauflöslich. Im Feuer schwärzt es sich; bald aber verbrennt der in der Weinsteinsäure enthaltene Kohlenstoff, und es bleibt ein Pulver von Chamoisfarbe zurück. Die Mineralsäuren lösen dieses Salz auf und zersetzen es ohne Zweifel. In den kaustischen Alkalien löst es sich gänzlich auf.

Digitized by Google

Enthalten die Salze des Cereriums, welche durch das weinsteinsaure Kali zersetzt werden, Spuren von Eisen, so bleibt dieses, vorzüglich wenn ein Ueberschuß des weinsteinsauren Salzes zugesetzt wird, in der Flüssigkeit zurück. Dieses ist eins der einfachsten Mittel, um dem Cererium allen Eisengehalt zu entziehen.

Wird das Oxyde des Cereriums mit Zitronensäure digerirt, so wird ein unauflösliches Salz gebildet, das aber in einem Ueberschuß von Säure auflöslich ist. Die Farbe des sauren zitronensauren Cereriums ist gelb, und es krystallisirt nicht. Der Alkohol entzieht demselben etwas Wasser, löst es aber nicht auf.

Das schwefelwasserstoffhaltige Ammonium macht die neutralen Auflösungen des Cereriums erstlich bräunlich, dann aber, wenn eine größere Menge zugesetzt wird, erfolgt ein dunkelgrüner Niederschlag. Das salzsaure Cererium nimmt nur eine dunkelgrüne Farbe an, wird aber etwas Alkali zugesetzt, so wird schwefelwasserstoffhaltiges Cererium niedergeschlagen. Bei dem niedrigsten Grade der Oxydation wird das salzsaure Cererium unmittelbar durch das schwefelwasserstoffhaltige Ammonium lichtgrün gefällt. Das schwefelwasserstoffhaltige wohl ausgetrocknete Cererium hat eine dunkelgraue, beinahe schwarze Farbe. Im Feuer wird es leicht zerstört und brennt, wenn man es in einen erhitzten, nicht aber glühenden Tiegel wirft, mit einer gelblichen, phosphorischen, nur im Finstern bemerkbaren Flamme.

Nach Vauquelin werden, wofern die Auflösungen des Cereriums nicht ganz frei von Eisen sind, diese anfänglich durch die Hydrosülfüren gefällt werden. Man kann sie durch diese Reagenzien daher vollkommen von Eisen reinigen. Mit dem schwefelhaltigen Wasserstoff wollte sich aber das Cereriumoxyde nicht verbinden, denn jenes entwich im Augenblicke der Fällung gänzlich, und das

schwefelwasserstoffhaltige Alkali wirkte nicht anders, als reines Alkali.

Das schwefelhaltige Ammonium bringt in den Auflösungen des Cereriums einen schmutzig braunen Bodensatz zuwege. Wird es im Uebermaaße zugesetzt, so nimmt der Niederschlag eine gesättigte grasgrüne Farbe an, die beim Trocknen lichtgrau wird. Das geschwefelte Cereriumoxyde brennt im Feuer mit blauer Flamme, und es bleibt reines Cereriumoxyde zurück.

Die Reduktion des Cereriumoxyde wollte weder Klaproth noch den schwedischen Chemisten glücken. Klaproth schloß dasselbe in einen Kohlentiegel ein, und setzte es so dem Feuer des Porzellanofens aus. Das Oxyde erlitt keine Veränderung, sondern kam als ein lockeres, braunes Pulver aus dem Feuer zurück.

Die Herren Hisinger und Berzelius machten es mit Leinöl zu einem Teige und setzten es einem heftigen Feuer aus; dadurch schien es zwar dem metallischen Zustande mehr genähert zu werden, es wurde jedoch keine vollständige Reduktion bewirkt.

Gahn, welcher Cereriumoxyde mit Bleioxyde, Kohle und Leinöl gemengt einem heftigen Feuersgrade gusetzte, bemerkte einen beträchtlichen Verlust an Blei, die übrige Masse war eine schwarze, zerbrechliche, poröse, matte Bleikohle, welche durch Reiben mit harten Körpern metallischen Glanz annahm, und viel Kohle enthielt. (Neues allg. Journ. der Chem. B. III. S. 217.).

Vauquelin scheint bei seinen Versuchen das Cereriumoxyde zu reduciren, etwas glücklicher gewesen zu seyn. Er mischte weinsteinsaures Cererium mit einer sehr geringen Menge Oel und Lampenschwarz, brachte diese in einen Kohlentiegel, welcher in einen irdenen gesetzt und mit Sand umschüttet wurde. Nachdem er anderthalb Stunden in dem heftigsten Feuer des Schmiedeofens gehalten worden, fand er im Innern der Kohle keine Spur von Metall, außer einem Körnchen, welches nicht größer als

Digitized by Google

ein Nadelknopf war. Auf dieses wirkten die einfachen Säuren nicht; nur mit Mühe wurde es vom Königswasser, ungeachtet das Kügelchen vorher verkleinert wurde, aufgelöst. Die Auflösung war röthlich, gab unverkennbare Spuren von der Gegenwart des Eisens, allein auch von der Gegenwart des Cereriums, durch: 1) den zuckerhaften Geschmack; 2) durch die weißen Niederschläge, welche das weinsteinsaure Kali und kleesaure Ammonium in dieser Auflösung hervorbrachten; auch war 3) das Metallkorn spröder, härter, auf dem Bruche blättriger und weißer als ein Korn aus reinem Gußeisen. Wenn auch dieser Versuch ein nicht völlig erwünschtes Resultat gab, so lehrte er doch, daß das Cererium der Reduktion fähig sey, daß es bei einer hohen Temperatur verflüchtigt werde; und endlich, daß das weinsteinsaure Cererium, welches Vauquelin für völlig eisenfrei hielt, noch einen Rückhalt von Eisen hatte, welcher vielleicht verhinderte, daß es nicht ganz verflüchtigt wurde. Bei einem andern Versuche wurde das Cererium mit Lampenschwarz, Oel und Borax in einer porcellanenen Retorte erhitzt, die mit einer porcellanenen Röhre versehen war, um das sich verflüchtigende Cererium aufzufangen. Es wurde übrigens keine Spur eines Sublimats erhalten, doch bemerkte man in der Retorte sehr kleine metallische Kügelchen, die an einem schwarzen Firniß, welche der Borax gebildet hatte, fest saßen. Ein Theil derselben befand sich an der Wölbung des Apparates, wohin sie allem Anscheine nach durch die Gewalt des Feuers gehoben worden. Sie zeigten alle Eigenschaften des im vorhergehenden Versuche erhaltenen Kornes, mit dem Unterschiede, daß sie mehr Cererium und weniger Eisen zu enthalten schienen. So zahlreich sie auch waren, so machen sie noch nicht $\frac{1}{50}$ des zu dem Versuche genommenen Cereriums aus; ein Beweis, daß ein großer Theil des Metalles in Dämpfe verwandelt worden war, die sich nicht verdichtet hatten. Man sehe: Neues allgem. Journ. der Chem. B. II. S. 303 — 316

und S. 379 — 418. Annales de Chimie Vol. LIV. p. 269 et suiv., übersetzt im neuen allgem. Journ. d. Chem. B. V. S. 189 ff.

Chabasie. Chabasie. Dieses Fossil wurde sonst mit dem kubischen Zeolith verwechselt, allein Bosc d'Antic und Hauy haben es von dieser Gattung getrennt. Sein Findort ist Oberstein, die Ferröer Inseln, Island, Gustav'sburg in Schweden u. s. w. Gewöhnlich kommt es krystallisirt vor. Die primitive Form der Krystalle ist ein Rhomboeder, welches wenig vom Würfel abweicht. Zuweilen kommt es in dieser Gestalt vor; zuweilen sind sechs Kanten desselben abgestumpft, und die Abstumpfungsflächen vereinigen sich zu drei und drei an den beiden gegenüberstehenden Winkeln, während die andern sechs Winkel abgestumpft sind. Zuweilen krystallisirt dieses Fossil in doppelt sechsseitigen Pyramiden, welche mit ihren Grundflächen an einander gefügt sind, und bei denen die sechs Winkel an der Grundfläche und die drei scharfen Kanten jeder Pyramide abgestumpft sind. Die Farbe dieses Fossils ist weiß. Es ist etwas durchsichtig. Sein specifisches Gewicht beträgt 2,7176. Es ritzt Glas. Vor dem Löthrohre schmilzt es zu einer weißen schwammigen Masse.

Chalcedon. Silex chalcedonius Wern. et Linn. *Chalcedoine.* Dieses Fossil kommt sehr häufig vor. Die Findorte sind Ungarn, Siebenbürgen, Böhmen u. s. w., vorzüglich aber Island, die Ferröer und Nicobarischen Inseln. Gewöhnlich hat es ein trübes, wolkiges Ansehn. Die Farbe ist verschieden, doch scheint die graue die Hauptfarbe zu seyn, welche durch mannichfaltige Abstufungen sich in das Braune, Rothe, Blaue, Grüne und Milchweiße verziehet. Gewöhnlich kommt es derb, tropfsteinartig oder in runden Massen vor. Zuweilen findet man es krystallisirt; noch ist es aber nicht ausgemacht, ob einige dieser Krystalle wirkliche Krystalle

(welches man von den berlinerblauen Chalcedonwürfeln behauptet), oder ob nicht vielmehr alle nur Afterkrystalle sind. Die Oberfläche des Chalcedons ist rauh. Der Bruch eben oder muschlig. Gewöhnlich ist er von Außen matt. Innerlich ist er theils matt, theils schwach schimmernd, und nähert sich, vorzüglich aber der rothe, einem schwachen Wachsglanze. Selten ist er ganz durchsichtig, gewöhnlich halbdurchsichtig, bis in das mehr oder weniger Durchscheinende übergehend. Er giebt mit dem Stahle Funken, und ist härter als Feuerstein. Sein specifisches Gewicht geht von 2,615 bis 2,700. Er ist spröde. Hat der Chalcedon eine blut- fleischrothe oder hyacinthrothe Farbe, so wird er Carniol genannt. Derjenige Chalcedon, welcher abwechselnd weiß und schwarz oder braun gestreift ist, wird Onyx, der, welcher weiß und grau gestreift ist, Chalcedonyx genannt. Die erstere Art wurde von den Alten häufig zur Verfertigung von Caméen und Intaglio's benutzt.

Bergman fand in hundert Theilen des Chalcedons von den Ferrder Inseln:

84 Kieselerde,
16 Alaunerde mit Eisen vermischt,

100.

Chamäleon, mineralisches. Chamaeleon minerale. *Chamäleon mineral.* Mit diesem Namen belegt man eine Verbindung des Manganesoxyde mit einem feuerbeständigen Alkali, welche durch Schmelzen erhalten worden. Am besten bereitet man sie dadurch, daß man Manganesoxyde mit Salpeter vermischt, und die Mischung einer schwachen Schmelzhitze aussetzt. Bindheim (Crell's N. E. V. 70 ff.) empfielt drei Theile Salpeter und einen Theil Manganesoxyde so lange einer Schmelzhitze auszusetzen, bis sich anfängt Sauerstoffgas zu entwickeln.

Die Farbe der dadurch erhalteuen Zusammensetzung ist schwärzlich, oder vielmehr dunkelgrün. Sie löst sich im

Wasser auf, und bildet damit eine Auflösung von grüner Farbe, die durch eine Mischung des Blauen mit dem Gelben entstehet; denn so wie die grüne Auflösung einige Tage in einem wohlverstopften Gefäße gestanden hat, fällt ein gelbes Pulver, welches Eisenoxyde ist, zu Boden und die Auflösung erscheint blau. Wird die blaue Auflösung in einem offenen Gefäße an die Luft hingestellt, so wird sie veilchenblau, alsdann roth, diese Farbe geht in das Braune über. Die Theilchen des Manganesoxyde senken sich nach und nach zu Boden, dann erscheint die Flüssigkeit farbenlos. Dieses Farbenwechsels wegen hat man dieses Präparat mineralisches Chamäleon genannt, weil man Aehnlichkeit in dem Farbenwechsel desselben und dem des Chamäleons zu finden glaubte.

Diese Erscheinungen rühren von den verschiedenen Graden der Oxydation her, welche das Manganesoxyde eingehet; und von einem Antheile Eisenoxyde, mit welchem das Manganesium, dessen man sich zur Bereitung des Chamäleons bedient, verunreinigt ist. Ohne letztere Beimischung würde die anfängliche Farbe der Auflösung nicht grün, sondern blau seyn. Aus der Luft zieht das Manganesoxyde eine größere Menge Sauerstoff an, wodurch der Farbenwechsel hervorgebracht wird. Daß diese Erklärung die richtige sey, ersieht man daraus, daß durch einen Zusatz solcher Stoffe, welche eine stärkere Oxydation des Manganesiums hervorbringen, welches z. B. mit den Säuren der Fall ist, der Farbenwechsel schneller erfolgt, während andre desoxydirende Substanzen, wie z. B. das weiße Arsenikoxyde, die schwefelichte Säure, die Schwefelleber u. a. m. die Auflösung sogleich entfärben. Einen ähnlichen Farbenwechsel bieten diejenigen Pflanzen dar, welche einen Antheil Manganesoxyde und Eisenoxyde enthalten.

Pott war der erste, welcher dieser Zusammensetzung erwähnt (Misc. Berol. Contin. V. p. 11. etc.); Scheele (Crells Neueste Entd. I. 141 ff., desgl. Phys. chem. Schr.

B. II. S. 71.) und Bergmann (Opusc. Vol. II. p. 220 etc.) erklären die dabei statt findenden Erscheinungen auf eine genügende Art.

Chemie, s. Naturwissenschaft.

Chlorit. Argilla Chlorites Wern. *Chlorite.* Der Chlorit gehört zu den Talkarten. Er kommt häufig derb, zuweilen aber auch in länglichen, vierseitigen, zugespitzten Krystallen vor. Er ist matt, obrr wenig glänzend. Undurchsichtig. Geht vom Weichen ins Halbharte über. Zuweilen besteht er aus wenig zusammenhängenden Schuppen. Seine Farbe ist grün. Man unterscheidet vier Arten:

1) Chloriterde. Diese kommt in wenig zusammenhängenden Theilen wor, welche sehr kleine regelmäßige, sechsseitige Prismen zu seyn scheinen. Sie sind entweder zusammengehäuft, oder bilden auf andern Fossilien einen Ueberzug. Die Chloriterde fühlt sich fettig an und giebt nach dem Anhauchen einen Thongeruch. Sie läßt sich schwer pülvern. Ihre Farbe fällt zwischen berglauch- und schwärzlichgrün; sie ist meist dunkel und bisweilen schon völlig schwärzlichgrün. Giebt einen berggrünen Strich, ohne dadurch Glanz zu erhalten. Vor dem Löthrohre wird die gepülverte Chloriterde braun, schäumt und schmilzt zu einem dunkelbraunen Glase. Mit Borax liefert sie ein grünlichgraues Glas.

Vauquelin fand in hundert Theilen dieses Fossils:

43,3 Eisenoxyde,
26,0 Kieselerde,
15,5 Alaunerde,
8,0 Talkerde,
2,0 salzsaures Kali,
4,0 Wasser,

98,8.

(Ann. de Chim. X. 106.)

Höpfner:

12,92 Eisenoxyde,
37,5 Kieselerde,
4,17 Alaunerde,
43,75 Talkerde,
1,66 Kalkerde,

100,00.

2) Gemeiner Chlorit. Hat einen feinerdigen Bruch; ist schimmernd, halbhart, fühlt sich mager an; hat eine dunkelgrüne Farbe und einen berggrünen Strich.

Der Analyse von Höpfner zufolge, enthalten hundert Theile des gemeinen Chlorit's:

10,15 Eisenoxyde,
41,15 Kieselerde,
6,13 Alaunerde,
39,47 Talkerde,
1,5 Kalkerde,
1,5 Luft und Wasser,

99,90.

3) Blättriger Chlorit. Seine Farbe ist dunkelgrün. Zuweilen kommt er in sechsseitigen Tafeln krystallisirt vor. Geht vom Wenigglänzenden in's Glänzende über. Der Glanz ist Fettglanz oder Perlmutterglanz. Der Bruch blättrig. An den Kanten ist er durchscheinend.

4) Chloritschiefer. Dieses Fossil hat einen schiefrigen Bruch; scheibenförmige Bruchstücke. Im Innern ist es schimmernd oder wenig glänzend. Es ist weich. Die Farbe grünlichgrau oder dunkelgrün, dem Schwarzen sich nähernd. Der Strich berggrün.

Gruner, welcher den Chloritschiefer, in welchem der oktaedrische Magnet-Eisenstein liegt, untersucht hat, fand in zweihundert Theilen desselben:

Kieſelerde	—	59
Alaunerde	—	31,25
Talkerde	—	42,75
Eiſenoxyde	—	46,75
Kalkerde	—	3
Waſſer	—	14,75
		197,50
Verluſt	—	2,50
		200

Voigt's Magazin B. XI. S. 269.

Chlorit, weißer. *Chlorite blanche.* Dieſes Foſſil unterſcheidet ſich ſehr von dem vorhergehenden. Es beſtehet aus glänzenden Blättern von ſilberweißer Farbe, welche ſehr weich ſind, und die auf den Körpern, welche damit gerieben werden, einen, den Schuppen gewiſſer Fiſche ähnlichen Ueberzug zurücklaſſen. Wird der Chlorit angefeuchtet, ſo verbreitet er einen thonartigen Geruch. Waſſer, in dem er einige Zeit gelegen hat, zeigt alkaliſche Eigenſchaften. Vor dem Löthrohre ſchmilzt er zu einem grünlich weißen Email. Durch das Glühen verliert er 8 Procent von ſeinem Gewichte. Die Beſtandtheile deſſelben ſind nach Vauquelin:

56 Kieſelerde,
18 Alaunerde,
8 Kali,
3 Kalkerde,
4 Eiſen und Manganesoxyde,
6 Waſſer,

95.

(Journ. de Phys. LII. 45.)

Chromium. Chromium. *Chrome.* Bei Gelegenheit, als Vauquelin im Jahre 1797 das rothe ſibiriſche Bleierz, von welchem ſo widerſprechende Anga-

ben in Rückſicht der Beſtandtheile vorhanden waren, einer neuen Analyſe unterwarf, wurde er Entdecker dieſes Metalles, das er in dem von ihm unterſuchten Foſſil im Zuſtande einer Säure antraf. Da die Oxyden deſſelben die Eigenſchaften beſitzen, andern Subſtanzen in einem merklichen Grade Farbe mitzutheilen, ſo nannte er es Chromium (von χρωμα, Farbe). Zu derſelben Zeit beſchäftigte ſich Klaproth gleichfalls mit Unterſuchung dieſes Bleierzes, und auch er vermuthete eine neue metalliſche Subſtanz in demſelben; Vauquelin machte jedoch das Reſultat ſeiner Verſuche früher bekannt (Ann. de Chim. XXV. p. 21 et 194 etc. — Chem. Annal. Jahr 1798. B. I. 183 u. 276.), ehe Klaproth ſeine Unterſuchungen beendigt hatte.

In der Folge entdeckte man dieſe metalliſche Subſtanz im Zuſtande der Säure im chromſaurem Eiſen, welches ſowohl in Sibirien, als in Frankreich in der Gegend von Gaſſin, im Departement de Var gefunden wird (Vauquelin, Jour. de Min. LV. 523. — Allgem. Journ. der Chemie B. IV. S. 504 ff.). Als Oxyde fand es Klaproth im körnigen Eiſen-Chromerze aus Steiermark; dieſes enthält im Hundert: 55,5 Chromoxyde, 33 Eiſenoxyde, 6 Alaunerde, 2 Kieſelerde. Ferner mit Blei verbunden, im braunen Bleierze von Zimapan (Neues allg. Journ. d. Chem. B. V. S. 123.). Mit Titan und Eiſen (a. a. O. B. III. S. 220. B. V. S. 494 ff.). Nach Vauquelin und Klaproth macht das Oxyde dieſes Metalles ferner den grünfärbenden Beſtandtheil im peruaniſchen Smaragde (Vauquelin, Ann. de Chim. XXVI. p. 259. Crell's chem. Annal. J. 1798. B. II. S. 406.) als Säure, nach Vauquelin den rothfärbenden, im Spinell aus (Vauquelin, Ann. de Chim. XXVII. 3. und XXXI. 141.). Roſe fand das Chromoxyde in dem ſächſiſchen Serpentin (Allgem. Journ. der Chem. B. IV. S. 307.); Gehlen in den meiſten Steinen der Talkordnung; dem grünlichblättrigen Talke, dem

fetten

fetten Nephrit, der Roßweiner Walkerde, dem gemeinen Strahlsteine, im gemeinen Talke und Asbeste; vorzüglich aber in den böhmischen Granaten (N. A. J. der Chemie B. II. S. 687.); Lowitz in allen von ihm untersuchten Meteorsteinen (a. a. O. B. IV. S. 657.), welches von Vauquelin und Lauzier bestätigt worden ist (Ebend. B. VI. S. 572.).

Um das Chromium aus der Chromsäure (Man sehe den folgenden Artikel) im metallischen Zustande darzustellen, brachte sie Vauquelin in einen Kohlentiegel, welchen er in einen andern aus Porcellan oder Platin einsetzte, und die Zwischenräume genau mit Kohlenpulver ausfüllte. Er setzte diese Vorrichtung eine Stunde lang dem heftigsten Feuer der Schmiedeesse aus, wo er ein Metallkorn von grauweißer Farbe erhielt, welches aus in einander geschlungenen Nadeln bestand, spröde und fast unschmelzbar war.

Richter konnte die Reduktion des Chromiums im Kohlentiegel niemals bewirken. Folgendes Verfahren glückte ihm bei seinen Reduktionsversuchen am besten. Er machte ein Gemenge aus Chromoxyde mit einem Drittheile, oder der Hälfte seines Gewichtes Kohlenpulver (wozu die Kohle aus Zucker, welcher in verdeckten Gefäßen verkohlt worden, vorzüglich geschickt war), schüttete es in eine Probirtute, welche er, nachdem sie fest verklebt worden, an denjenigen Ort des Porcellanofens stellte, wo die Kapseln, zum Theil, eine anfangende Schmelzung erlitten hatten. Die ganze Menge des reguliniſchen Chromiums, welche Richter in mehreren Versuchen aus ungefähr drei Unzen geglühtem Chromoxyde erhalten hatte, betrug etwas über anderthalb Quentchen.

Die reguliniſchen Körner wogen, nach Verschiedenheit der Versuche, zwei Gran bis ein halbes Quentchen. Die Farbe des Metalles war weißgrau, das Gefüge nicht, wie Vauquelin bemerkte, nadelförmig krystalliniſch, sondern mittelmäßig feinkörnig. Die Sprödigkeit dieses Metalles

ist so groß, daß als Richter, das größte Stück, von anhängender Schlacke, durch mäßige Schläge mit einem kleinen Hammer zu befreien suchte, es in mehrere Stücke zersprang. Das specifische Gewicht war 5,900. Ritter fand, daß es schwach vom Magnete gezogen wurde (N. allg. J. d. Chem. B. V. S. 394.). In einem heftigen Feuer, unter dem Zutritte der Luft, wird es leicht oxydirt. Vauquelin fand, daß, als er das Chromium vor dem Löthrohre erhitzte, es mit einem Oxyde von Lilasfarbe bedeckt wurde, welche beim Erkalten grün wurde. Wurde Borax zugesetzt, so färbte das Oxyde diesen schön grün.

Das Chromium verbindet sich mit verschiedenen Antheilen Sauerstoff; diese verschiedenen Oxyden unterscheiden sich durch ihre Farbe von einander.

Das grüne Chromoxyde oder oxydulirte Chromium, wird erhalten, wenn man die Chromsäure in verschlossenen Gefäßen erhitzt; es wird Sauerstoffgas entwickelt, und das grüne Oxyde bleibt zurück.

Das braune Oxyde oder oxydirte Chromium ist zuerst vom Grafen Mousſin Pouſchkin (Crell's Annal. J. 1798. B. II. S. 445.) beschrieben worden. In Ansehung der Farbe vergleicht er es mit dem Eisenmohr. Was den Grad der Oxydation betrift, so würde ihm die Stelle zwischen dem grünen Oxyde und der Chromsäure gebühren. Auch Richter (Ueber die neueren Gegenstände der Chemie St. X. S. 37 u. 43.) bemerkt, daß das grüne Chromoxyde durch mehrmaliges Glühen in ein Oxyde überging, welches im Aeußern dem Eisenmohr nicht unähnlich war. In diesem Zustande war es in Säuren unauflöslich, auch war seine Umänderung in Chromsäure vermittelst der Salpetersäure äußerst schwierig.

Durch Verbindung mit einem noch größeren Antheile Sauerstoff zeigt das Chromium die Eigenschaften einer Säure. Hievon handelt der nächstfolgende Artikel.

Godon (Ann. de Chim. LIII. p. 222 etc.) unterscheidet gleichfalls bei dem Chromium drei Grade der

Oxydation, nur aber weicht er in Ansehung der Bestimmung der Eigenschaften der Oxyde, wesentlich von den angeführten ab. Nach ihm hat das Chromium, wenn es mit dem Minimum von Sauerstoff verbunden ist, eine weiße Farbe; dann folgt das grüne Oxyde und auf dieses die Chromsäure,

Das weiße Chromoxyde entdeckte Godon, als er Bleiauflösungen durch chromsaures Kali fällte. Unter diesen Umständen bemerkte er stets einen Antheil Chromium, welcher seine Farbe gänzlich verloren hatte. Er überzeugte sich von dieser Thatsache, indem er in die Flüssigkeit, durch welche er schwefelhaltiges Wasserstoffgas hatte hindurchgehen lassen, um das Blei abzuscheiden, eine geringe Menge Alkali brachte; dieses verursachte einen weißen Niederschlag, der, mit Borax geschmolzen, diesen grau färbte. Godon sucht diese Erscheinung dadurch zu erklären, daß er annimmt, daß bei der Zersetzung des salpetersauren Bleies durch chromsaures Kali derjenige Theil Chromsäure, welcher sich mit dem Blei verbindet, sich ein größeres Quantum Sauerstoff, auf Kosten des Antheils, der in der Flüssigkeit zurückbleibt, aneigne. Die Fällung des salpetersauren Queckſilbers durch chromsaures Kali bot dieselben Erscheinungen dar.

Die Alkalien verwandeln, selbst auf nassem Wege, die Oxyden des Chromiums in Chromsäure; schneller ist der Erfolg bei Anwendung trockner Hitze; diese Substanzen begünstigen, indem sie die Chromsäure anziehen, die Verbindung des Chromiums mit dem Sauerstoff der Atmosphäre. Die alkalischen Erden, und sogar die Alaunerde, bringen dieselbe Wirkung zuwege; nur muß die Hitze nicht zu stark seyn, sonst geht die Säure wieder in den Zustand des Oxyde über.

Die Verbindungen, welche die Säuren mit dem Chromium eingehen, sind noch wenig untersucht. Weder Salzsäure noch Salpetersäure äußern eine bemerkbare Wirkung auf dieses Metall; salpetersaure Salzsäure hingegen löst

es bei der Siedhitze vollständig auf, und bildet eine Auflösung von grüner Farbe. Die Oxyden dieses Metalles werden hingegen ungleich leichter von den Säuren aufgelöst. Man erkennt, daß Chromium in einer Auflösung enthalten sey, an folgenden Merkmalen: 1) Das dreifache blausaure Kali verursacht alsdann einen grünen Niederschlag; 2 der Aufguß der Galläpfel einen braunen; 3) das schwefelwasserstoffhaltige Kali einen grünen, welcher durch wenige Tropfen Salpetersäure gelb wird.

Die Verbindung der Kohlensäure mit dem Chromoxyde ist ein äußerst lockeres, leichtes Pulver, von blaugrüner, ins Olivengrüne spielenden Farbe, welches mit Säuren stark aufbraust. In einem Uebermaaß des kohlensauren Kali ist das frischgefällte (man bereitet das kohlensaure Chromium durch Fällung des Metalles aus seinen Auflösungen, durch ein kohlensaures Alkali) kohlensaure Chromium auflöslich, und bildet eine bläuliche Auflösung, welche, wenn sie gegen das Licht gehalten wird, in das Amethystfarbene spielt.

Die Salpetersäure greift das vorher geglühete Chromoxyde nur schwer an, mit der Zeit und unter Mitwirkung der Wärme wird es aber in Chromsäure verwandelt. Godon (a. a. O.) bemerkte, als er eine Auflösung des Queckſilbers in Salpetersäure durch Chromsäure fällte, daß die überstehende Flüssigkeit eine amethystrothe Farbe hatte, und bei'm Verdunsten oktaedrische Krystalle von rother, ins Violette spielender, Farbe gab, welche er als salpetersaures Chromium anerkannte. Er folgert hieraus, daß in seinem Versuche nicht alles Chromium in Säure verwandelt wurde, sondern daß ein Theil als Oxyde zurückblieb; so daß in dem Augenblicke, da er die Flüssigkeiten zusammengoß, sich die Chromsäure mit dem Queckſilber, das noch vorhandene Chromoxyde aber mit der Salpetersäure verband.

Die Auflösung des Chromiums in Salzsäure hat, wenn sie völlig neutral ist, eine etwas in Bläuliche spie-

lende Farbe; ist hingegen ein Ueberschuß von Säure vorhanden, so nähert sich die Farbe mehr dem Grasgrünen. Sie zeigt wenig Neigung zum Krystallisiren. Alkohol, der nicht zu wäßrig ist, sondern wenigstens 50 Procent absoluten Alkohol enthält, löst das salzsaure Chromium auf. Durch arsenikfaures und phosphorsaures Kali kann man, aus der Auflösung des Chromiums in Salzsäure, arsenikfaures und phosphorsaures Chromium fällen; beide sind perlfarben.

Die Verbindung der Schwefelsäure mit dem Chromoxyde hat eine bläulichgrüne Farbe, ist sehr leicht in Wasser auflöslich, und wird gleichfalls durch arsenikfaure und phosphorsaure Neutralsalze zersetzt.

Werden das kohlensaure, salzsaure und salpeterfaure Chromium einer Hitze ausgesetzt, welche die des siedenden Wassers übersteigt, so entweichen die mit dem Chromium in Verbindung stehenden Säuren, und es bleibt ein dunkelschmutzig olivengrüner, öfters auch sehr ins Braune spielender Rückstand: dieses ereignet sich vorzüglich bei dem salpeterfauren Chromium, zugleich wird in diesem Falle eine nicht unbeträchtliche Menge Salpetergas erzeugt. Wird das seines Auflösungsmittels beraubte Chromoxyde mit Wasser übergossen, so wird dieses gelb gefärbt; und nachdem dasselbe die auflöslichen Theile hinweggenommen hat, bleibt ein dunkler Rückstand, welcher sich nur schwer und in geringer Menge in Säuren auflöst, denselben auch keine schön bläulichgrüne, sondern vielmehr eine bräunlich und schmutziggrüne Farbe mittheilt. Bei wiederholtem Erhitzen, unter dem Zutritte der Luft, vorzüglich aber durch Sieden dieses dunkelgefärbten Rückstandes, mit sehr koncentrirter Salpetersäure, bis zur Trockene, wird derselbe aufs Neue fähig das Wasser gelb zu färben, obgleich die Zerlegung sehr langsam erfolgt. Diese gelbfärbende Substanz wird nach Moußin Pouschkin gleichfalls erhalten, wenn man kohlensaures Chromium mit Salpetersäure neutralisirt, das dadurch gebildete salpeter-

saure Chromium verdunstet, und stark, jedoch nicht bis zum Glühen erhitzt. Es entweicht unter diesen Umständen Salpetergas. Der Rükstand wird mit Wasser übergossen und dieses filtrirt. Wird die filtrirte gelbe Flüssigkeit mit Kali vermischt, so erfolgt noch ein Niederschlag, welcher Chromoxyde ist; die durch abermaliges Filtriren abgeschiedene Lauge bleibt aber gelb; die gelbfärbende Substanz ist demnach saurer Natur. (Crell's Ann. 1799 B. II. S. 5 ff.)

Noch fehlt es an Anwendungen des Chromiums in Künsten und Gewerben, woran vorzüglich die Seltenheit dieses Metalles Ursache ist. Godon de St. Menin (Ann. du Museum d'hist. et des scienc. nat. T. IV. p. 238—241; übersetzt im Neven allg. Journ. d. Chem. B. V. S. 598.) hat kürzlich gezeigt, wie man aus demselben eine schön grüne Farbe, sowohl zur Oel und Wassermalerei, als auf Porcellan, Email u. s. w. bereiten könne; auch in der Berliner Porcellanmanufaktur wird es auf diese Art benutzt. Godon tröpfelte in eine Auflösung des chromsauren Kali eine Auflösung des oxydulirten Queckſilbers. Es fiel chromsaures Queckſilber, welches eine rothe Farbe hatte, zu Boden. Dieses wurde mit einem Theile Alaunerde gegen drei Theile dieses Salzes in einem Schmelztiegel einem sehr heftigen Feuersgrade ausgesetzt; wodurch eine schön grüne, sehr körperliche Farbe, die sich weder an der Luft, noch durch das Licht veränderte, erhalten wurde, welche die oben angeführten Eigenschaften besaß.

Chromsäure. Acidum chromicum. *Acide chromique.* Das in dem nächst vorhergehenden Artikel beschriebene Metall geht durch Verbindung mit der erforderlichen Menge Sauerstoff in den Zustand einer Säure über, die von ihrem Radikal den Namen Chromsäure erhalten hat. Vauquelin schied sie aus dem rothen sibirischen Bleispathe, in welchem sie nächst dem Eisen Chromerz, unter allen bisher bekannten Naturkörpern, in der

reichlichsten Menge vorkommt, durch folgendes Verfahren: Der rothe Bleispath wird mit drei Theilen kohlensaurem Kali, dem Gewichte nach, und der erforderlichen Menge Wasser gekocht; dadurch wird kohlensaures Blei und chromsaures Kali gebildet. Ersteres fällt als ein unauflösliches Salz zu Boden, während letzteres in der Flüssigkeit aufgelöst bleibt. Es wird alles auf ein Filtrum gebracht, der auf dem Filtrum bleibende Rückstand gehörig ausgewaschen, und die durchgeseihete Flüssigkeit mit Salpetersäure gefällt, von der ein kleiner Ueberschuß zugesetzt werden muß, worauf die Chromsäure als ein Pulver von ziemlich lebhaft rother Farbe zu Boden fällt.

Ein andres Verfahren von Vauquelin besteht in Folgendem: Der rothe Bleispath wird mit Salzsäure gekocht; es wird oxydirte Salzsäure im gasförmigen Zustande entwickelt und salzsaures Blei gebildet. Die überstehende Flüssigkeit nimmt eine schöngrüne Farbe an, indem die Chromsäure dadurch, daß sie einen Theil ihres Sauerstoffes verliert, in grünes Chromoxyde übergehet. Die Flüssigkeit wird hierauf durch Verdunsten zur Trokkene gebracht. Um das salzsaure Blei, welches mit der Chromsäure vermischt ist, abzuscheiden, wird der trockene Rückstand mit Alkohol übergossen. Dieser nimmt die Chromsäure in sich, ohne das salzsaure Blei anzugreifen. Die Säure kann, nach Vauquelin, aus der Auflösung durch Krystallisiren in Gestalt lang ausgezogener Prismen, nach Moußin Pouschkin in doppelt vierseitigen Pyramiden, von rubinrother Farbe, erhalten werden.

Beide Verfahrungsarten findet Richter für den beabsichtigten Zweck nicht hinreichend. Einmal erinnert er gegen die zuerst angegebene Zerlegung des chromsauren Bleies, daß sie äußerst langsam erfolge, dann werde kein reines chromsaures Kali gebildet; endlich werde letzteres durch die Mineralsäuren keinesweges so zersetzt, daß einerseits nur ein reines, aus der angewandten Säure und dem Kali bestehendes Salz, anderseits nur reine Chromsäure

Digitized by Google

kristallisire. Durch das zweite Verfahren werde hingegen keine bleifreie Chromsäure erhalten; denn wenn man auch durch gehörige Verdünnung der Salzsäure mit Wasser, und durch Digestion in einer sehr niedrigen Temperatur, die Zersetzung der Chromsäure vermeidet, so wird doch nicht verhindert, daß nicht einmal ein Theil salzsaures Blei aufgelöst werde, der sich durch Verdunsten nicht abscheiden läßt, indem zu dieser Abscheidung die Anwendung des Alkohols erforderlich ist; dann erfolgt ferner bei diesem Versuche nichts weiter, als daß ein Theil Bleioxyde die Chromsäure verläßt, um Hornblei oder salzsaures Blei zu bilden, während ein andrer Theil mit der Chromsäure, als saures chromsaures Blei verbunden bleibt. In dieser Verunreinigung durch Blei sucht Richter auch den Grund, daß Vauquelin seine Chromsäure in schön rubinrothen Krystallen erhielt.

Richter glaubt durch folgendes Verfahren diesen Fehlern zu begegnen, und sich eine vollkommen reine Chromsäure zu verschaffen: Der mit Wasser feingeriebene rothe Bleispath wird noch feucht mit dem dreifachen Gewichte reiner Salzsäure übergossen und der Digestionswärme ausgesetzt *). Die grüne Flüssigkeit wird von dem weißen Bodensatze, welcher salzsaures Blei ist, abgegossen, der Rückstand sorgfältig und wiederholt mit einigem Wasser ausgelaugt, und dieses mit der grünen Flüssigkeit vermischt. Diese wird bis zur Syrupsdicke verdunstet, und mit Alkohol, welcher wenigstens 80 Procent absoluten Alkohol enthalten muß, vermischt. Dieser löst das salzsaure Chromium mit Zurücklassung des salzsauren Bleies auf. Man destillirt von der weingeistigen Auflösung so viel über, daß der Rückstand die Konsistenz eines Syrups behält, löset

*) Man mildert den Geruch, den die sich unter diesen Umständen entwickelnde oxydirte Salzsäure verbreitet, ungemein, wenn man dem Gemenge gleich anfänglich den dritten Theil Alkohol zusetzt; in diesem Falle ist der Geruch nach Salpeteräther bemerkbar.

Digitized by Google

diesen in zwanzig bis dreißig Theilen destillirten Wassers auf, und setzt zu der filtrirten Auflösung so viel kohlensaures Kali oder Natrum, als genau zur Fällung erforderlich ist. Von dem vollständigen Erfolge überzeugt man sich, durch gänzliche Entfärbung der Flüssigkeit. Der blaugrüne, in's Olivenfarbene spielende, äußerst lockere Niederschlag, wird, nachdem er gehörig mit Wasser ausgewaschen und getrocknet worden, mit dem sechsfachen Gewichte reinen Salpeters gemengt, damit ein hessischer Schmelztiegel bis auf die Hälfte angefüllt, und nachdem dieser gegen das Hineinfallen der Kohlen mit einem Deckel versehen worden, der Inhalt desselben durch nach und nach verstärktes Feuer in Fluß gebracht und so lange im Feuer erhalten, als sich Salpetergas entwickelt. Die Salpetersäure wird zersetzt, und das Chromoxyde durch Anmeigung einer größeren Menge Sauerstoff in Chromsäure verwandelt, welche mit dem Kali des Salpeters verbunden ist.

Der Inhalt des Tiegels wird in destillirtem Wasser aufgelöst, das davon eine orangengelbe Farbe annimmt. Sollte noch etwas Chromoxyde zurückgeblieben seyn, so wird dieses durch wiederholtes Schmelzen mit Salpeter gleichfalls in Chromsäure verwandelt. In der Auflösung ist außer dem chromsauren Kali etwas unzerlegter Salpeter und mehr oder weniger freies Kali enthalten.

Nachdem man die Auflösung durch einen Zusatz von Salpetersäure neutralisirt hat, setzt man ihr eine völlig neutrale, mit Wasser verdünnte, salpetersaure Silberauflösung zu; worauf ein sehr schön carminrother Niederschlag, welcher chromsaures Silber ist, zu Boden fällt. Die Flüssigkeit erscheint wasserhell, wenn sich weder chromsaures Kali, noch freie Chromsäure in derselben befindet; eine gelbliche Farbe derselben, ist ein Beweis vom Gegentheil.

Die Flüssigkeit wird abgeklärt, und das chromsaure Silber durch mehrmals wiederholtes Abwaschen von einem

etwanigen Rückhalt des salpetersauren Kali befreiet. Man vertheilt es hierauf in wenigstens zehn Theilen Wasser dem Volumen nach, tröpfelt nach und nach stark verdünnte Salzsäure hinzu, bis die rothe Farbe gänzlich verschwunden, und alles Silber in salzsaures Silber verwandelt worden ist. Es ist hiebei unumgänglich nothwendig, wegen der großen Zerlegbarkeit der Chromsäure durch Salzsäure, auch den kleinsten Antheil von Salzsäure zu vermeiden: man muß daher die sich aufhellende orangengelbe Flüssigkeit von Zeit zu Zeit mit Silberauflösung prüfen, und nur in dem Falle, wenn keine Trübung entstehet, kann die Chromsäure als frei von Salzsäure angesehen werden. Eben so muß man einen kleinen Theil der chromsauren Flüssigkeit mit etwas verdünnter Salzsäure vermischen, um zu erfahren, ob noch ein Silbergehalt in derselben vorhanden sey. Diesen schafft man dadurch hinweg, daß man behutsam tropfenweise verdünnte Salzsäure zusetzt; den Rückhalt an Salzsäure aber dadurch, daß man sie kalt, mit etwas chromsaurem Silber digerirt.

Die gelbe Flüssigkeit, welche die freie Chromsäure enthält, wird durch Verdunsten koncentrirt: dadurch wird ihre Farbe dunkelgelber. Ist sie bis zur Syrupsdicke verdunstet worden, so erhält sie einen Stich ins Röthliche. Läßt man die Flüssigkeit in wohlverstopften Gläsern erkalten, so krystallisirt sie; allein die kleinen und undeutlich erscheinenden Krystalle zerfließen sehr schnell an der Luft. Wird die Chromsäure durch Verdunsten an der Luft bis zur Trockene gebracht, so erscheint sie als ein dunkelgelbrothes Pulver, welches so schnell, wie die salzsaure Kalkerde Feuchtigkeit aus der Luft an sich ziehet und zerfließt.

Da der rothe Bleispath in einem zu hohen Preise stehet, so hat man den zwar weniger ergiebigen, allein äußerst wohlfeilen Serpentin, zur Abscheidung der Chromsäure benutzt. Man übergießt denselben, nachdem er fein zerrieben worden, mit gleichen Theilen koncentrirter Schwefelsäure dem Gewichte nach, und setzt noch zehn Theile

Wasser zu. Nachdem der Angriff der Säure vorüber ist, wird die Flüssigkeit abgeklärt, und mit dem zum Auslaugen des Rückstandes gebrauchten Wasser vermischt, und ihr so lange kohlensaures Kali zugesetzt, bis die Farbe des Niederschlages aus dem Weißen, in's Grünliche übergehet. Die Flüssigkeit wird hierauf durchs Filtrum vom Niederschlage geschieden und ihr wieder so lange Kali zugesetzt, als noch ein Präcipitat erfolgt. Dieser Niederschlag, welcher außer dem Chromoxyde, eine beträchtliche Menge Eisenoxyde enthält, wird, nachdem er ausgewaschen und getrocknet worden, mit dem doppelten Gewichte Salpeter im Schmelzfeuer behandelt, und im übrigen so verfahren, wie es mit dem Chromoxyde aus dem rothen Bleispathe der Fall war.

Die Eigenschaften der Chromsäure, sind folgende:

Sie erscheint, (wie schon bemerkt wurde,) wenn die gehörig koncentrirte Auflösung derselben in Wasser in verschlossenen Gefäßen zum Krystallisiren gebracht wurde, in kleinen undeutlichen Krystallen: wurde sie durch Verdunsten an der Luft zur Trockene gebracht, als ein dunkelgelbrothes Pulver. In beiden Fällen zieht sie begierig Feuchtigkeit aus der Luft an, und zerfließt. Vauquelin fand sie luftbeständig. Dieses rührt aber nach Richter, von einem Rückhalt an Blei her. Ihr Geschmack ist scharf und stark metallisch.

Das Wasser löst diese Säure mit Leichtigkeit auf; diese Auflösung hat eine goldgelbe Farbe.

Die Lackmustinktur wird von ihr stark geröthet.

Wird sie erhitzt, so entwickelt sich aus ihr Sauerstoffgas, und sie wird in grünes Chromoxyde verwandelt.

Wird mit Chromsäure getränktes Papier dem Lichte ausgesetzt, so nimmt dasselbe eine grünliche Farbe an.

Mit Borax oder Glas geschmolzen, ertheilt sie diesen eine grüne Farbe.

Wird sie mit Kohle erhitzt, so wird sie dem metallischen Zustande genähert.

Digitized by Google

Wird sie mit Salzsäure digerirt, so wird sie, wie Richter bemerkt hat, zum Theil zersetzt; sie geht in den Zustand des grünen Oxyde, die Salzsäure in den, der oxygenirten Salzsäure über. Die Salzsäure erhält aus dieser Ursache das Vermögen, Gold aufzulösen. Wird die Chromsäure zugleich mit Zinnfeile und Salzsäure vermischt; so wird sie anfänglich gelblichbraun und nimmt nachher eine schönarüne Farbe an: dieses ist überhaupt der Fall bei dem Zusatz solcher Stoffe, welche desoxydirende Eigenschaften besitzen.

Von der Salpetersäure scheint sie nicht verändert zu werden; setzt man ihr aber etwas Alkali und Salpetersäure zu, so nimmt sie augenblicklich eine blaugrüne Farbe an, welche auch nach dem Eintrocknen der Säure ihr bleibt. Reiner Aether ertheilt ihr dieselbe Farbe.

Die Schwefelsäure wirkt in der Kälte auf die Chromsäure nicht. Erwärmt man die Mischung, so nimmt sie eine blaugrüne Farbe an: wahrscheinlich rührt dieses davon her, weil die Schwefelsäure die Entwickelung des Sauerstoffes befördert.

Das Verhältniß des Sauerstoffes zum Radikal in dieser Säure ist nicht genau bestimmt. Vauquelin, der aus 72 Theilen Chromsäure, 24 Theile metallisches Chromium erhielt, setzt dem zufolge das Verhältniß der Bestandtheile im Hundert, gleich: 33 Chromium; 67 Sauerstoff. Da den Bemerkungen von Richter zufolge, diese Säure keinesweges als rein, sondern als bleihaltig zu betrachten ist, so kann man diesem Versuche kein großes Zutrauen schenken. Nach Richter erfordern 100 Theile reguliniſches Chromium, 42 Theile Sauerstoff, um in grünes Oxyde, hingegen 58 Theile Sauerstoff, um in Säure verwandelt zu werden. Oder es bestehen hundert Theile Oxyde aus: 70,42 Chromium; 29,58 Sauerstoff. Hundert Theile Chromsäure aus: 63,3 Chromium; 36,7 Sauerstoff. (Ueber die neueren Gegenstände der Chemie, St. X. S. 45 ff.) Damit stehet eine Angabe von Godon in

großem Widerspruche (Ann. du Mus. d'hist. nat. T. IV. p. 241 und N. allg. J. d. Chem. B. V. S. 599) nach der 12,6 Theile Chromoxyde, 4,4 Sauerstoff erfordern, um in Chromsäure verwandelt zu werden: folglich würden 100 Theile Chromsäure enthalten: 74 Chromium, 26 Sauerstoff.

Es fehlt noch viel, zu einer genauen Kenntniß der Verbindungen, welche die Chromsäure mit den salzfähigen Grundlagen eingehet. Im Allgemeinen haben die chromsauren Alkalien eine schöne oraniengelbe Farbe, welche sowohl den Krystallen, als den Auflösungen dieser Salze eigen ist.

I. Chromsaure Alkalien.

1. Chromsaures Ammonium. Dieses Salz krystallisirt, nach Richter, in nadelförmigen Krystallen; es ist im Weingeiste unauflöslich und ziehet Feuchtigkeit aus der Luft an.

2. Chromsaures Kali. Dieses Salz krystallisirt, nach Godon (Ann. de Chim. LIII. p. 225) in Prismen mit rhomboidalen Seitenflächen, welche (nach Richter) Feuchtigkeit aus der Luft anziehen.

3. Das chromsaure Natrum unterscheidet sich wenig von dem vorhergehenden Salze. Nach Richter fallen die Krystalle dieses und des vorhergehenden Salzes um so größer aus, wenn sie mit Säuren übersättigt sind. In diesem Falle ist ihre Farbe ungleich gelber, und kann bei einem starken Ueberschuß von Säure sich dem Rubinrothen nähern.

II. Chromsäure und Erden.

1. Chromsaure Baryterde. Diese ertheilt dem Porcellan nach Godon eine gelblichgrüne Farbe; man kann sich ihrer mit Erfolg bedienen, um vermittelst der Schwefelsäure die Chromsäure rein abzuscheiden.

Digitized by Google

2. Chromsaure Kalkerde. Sie ist nach Godon im Wasser auflöslich und krystallisirt regelmäßig.

3. Chromsaure Kieselerde. War die Kieselerde durch ein Alkali vorläufig sehr fein zertheilt worden, so geht sie mit der Chromsäure eine sehr innige Verbindung ein. Die dadurch gebildete Zusammensetzung hat eine rosenrothe Farbe, ist im Wasser unauflöslich, und erleidet im Feuer des Porcellanofens keine Veränderung.

4. Chromsaure Talkerde. Schießt nach Richter in kleinen prismatischen Krystallen an, welche dem Feuchtwerden an der Luft weit weniger, als die chromsauren Alkalien unterworfen sind. Die kohlensauren Alkalien scheiden aus dieser Verbindung die Chromsäure völlig ab.

Nach Richter erfordern 1000 Theile wasserfreier Chromsäure zur Neutralisirung: 1610 Theile Baryterde; 1163 Kali; 963 Strontianerde; 623 Natrum; 574 Kalkerde; 447 Talkerde und 441 Ammonium.

III. Chromsaure Metalle.

1. Chromsaures Antimonium. Das chromsaure Kali schlägt aus einer Auflösung des Antimoniums in Salzsäure, chromsaures Antimonium, welches von gelblichweißer Farbe ist, nieder.

2. Chromsaures Blei. Diese Verbindung bietet uns die Natur im rothen Bleispathe dar. Man findet sie, wiewohl jetzt nur selten, in der Gegend von Catharinenburg, in den Goldbergwerken von Beresof. Selten bricht das chromsaure Blei derb, zuweilen kommt es eingesprengt und angeflogen, am gewöhnlichsten in vierseitigen Prismen krystallisirt vor; die Prismen haben zuweilen vierseitige pyramidale Zuspitzungen, zuweilen auch nicht.

Die Farbe dieses Fossils ist roth, mit einem Stich in's Gelbe. Der Strich und das Pulver haben eine schö-

Digitized by Google

ne Orangenfarbe. Aeußerlich ist es glänzend und stark glänzend; innerlich wenig glänzend, von Demantglanze. Der Bruch ist uneben, von kleinem und feinen Korne. In den Krystallen ist es halbdurchsichtig, außerdem nur durchscheinend. Ist weich. Specifisches Gewicht 5,75 (nach Brisson) bis 6,0269 (nach Blumenbach).

Die Bestandtheile dieses Fossils sind nach

	Vauquelin.		Richter.
Chromsäure	34,88	—	27,7
Bleioxyde	65,12	—	72,3
	100,00.		100,0.

Durch kohlensaure Alkalien wird dieses Salz auf nassem Wege, durch Kochen größtentheils zerlegt, von den reinen Alkalien wird es, nach Vauquelin, zum Theil aufgelöst und ein dreifaches Salz gebildet. Die Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure zersetzen das chromsaure Blei; die erstere und letztere jedoch äußerst langsam. Setzt man der Salpetersäure etwas Zucker zu und wendet man eine mäßige Hitze an; so erfolgt die Auflösung sowohl bei'm Bleispathe als chromsauren Silber ungleich schneller, und es ist weit weniger Säure dazu erforderlich. Bei'm Bleispathe statt 20 bis 30 Theilen nur 5 bis 6; bei dem chromsauren Silber noch weniger. Außerdem ist die Verbindung der Chromsäure mit Blei noch in dem braunen Bleierze von Zimapan, von dem es 16 Procent ausmacht, angetroffen worden. N. allg. Journ. d. Chem. B. V. S. 123.

Auch durch Kunst läßt sich diese Verbindung darstellen: wenn man eine Auflösung des salpetersauren (auch salzsauren) Bleies, mit einem schwachen Ueberschuß von Säure, durch reines und völlig neutrales chromsaures Kali fällt, und den wohl ausgewaschenen, noch feuchten Niederschlag, der Luft aussetzt. Die völlige Sättigung des Chroms mit Sauerstoff ist nothwendig, wenn die Farbe des chromsauren Bleies recht gesättigt ausfallen soll. Auch

muß die Auflösung etwas freie Säure enthalten, wenigstens darf im chromsauren Kali, das Alkali nicht vorwalten; widrigenfalls würde ein Theil Blei, der nicht mit Chromsäure verbunden wäre, gefällt werden, welches die Farbe des Niederschlags mehr oder weniger schwächen würde. (Godon, Ann. de Chim. LIII. p. 225 — 226.)

3. Chromsaures Eisen. Das chromsaure Eisen ist bis jetzt im Departement de Var und in Sibirien angetroffen worden. Es kommt in Stücken von unbestimmter Gestalt vor. Seine Farbe ist braun, nicht unähnlich der der braunen Blende. Sein Pulver ist aschgrau. Der Glanz schwach metallisch. Die Härte groß genug, um Glas zu ritzen. Das specifische Gewicht 4,326. Vor dem Löthrohre schmilzt es nicht an und für sich, wohl aber mit Borax, und bildet damit ein Korn von schöngrüner Farbe. In Salpetersäure ist es unauflöslich. Ueberhaupt wird es von den Säuren nicht angegriffen; der Salpeter hingegen zerlegt es mit großer Leichtigkeit. Wird es mit Kali geschmolzen, und die geschmolzene Masse in Wasser aufgelöst, so erhält man eine Auflösung, welche schön orangenfarben ist. Die Bestandtheile sind nach Vauquelin:

43,0 Chromsäure,
34,7 Eisenoxyde,
20,3 Alaunerde,
2,0 Kieselerde.

100,0.

Auch durch Kunst läßt sich diese Verbindung darstellen, wenn man in eine Auflösung des Eisens in Salzsäure oder Schwefelsäure eine Auflösung des chromsauren Alkali bringt. Godon (a. a. O.) bemerkt jedoch, daß sie sich sowohl in der Farbe, als in andern Eigenschaften von dem natürlichen chromsauren Eisen unterscheide; er vermuthet daher, daß das Chromium sich in dem natürlichen chromsauren Eisen nicht sowohl im Zustande der

Säure,

Säure, als vielmehr das Oxyde befinde; womit auch Klaproth übereinstimmt. Daraus würde es sich auch erklären, warum die einfachen Säuren so wenig Wirkung darauf äußern, und der Salpeter es mit so großer Leichtigkeit zerlegt.

4. Chromsaures Queckſilber. Wird eine Auflösung des chromsauren Kali in eine Auflösung des oxydulirten Queckſilbers getröpfelt, so entſtehet ein Niederſchlag von ſchönrother Farbe. Im Feuer wird dieſe Verbindung zerſetzt, das Queckſilber wird verflüchtigt, die Chromſäure wird in grünes Oxyde verwandelt, und bleibt als ſolches in der Retorte zurück. Hundert Theile chromſaures Queckſilber ſind nach Godon (Ann. du Mus. T. V. p. 241, überſ. im Neuen allg. Journ. d. Chem. B. V. S. 598) zuſammengeſetzt, aus:

17 Chromſäure,
83 Queckſilberoxyde.

100.

5. Chromſaures Silber. Dieſes Salz fällt, wenn eine neutrale Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure oder Schwefelſäure, mit einer Auflöſung eines chromſauren Alkali vermiſcht wird, als ein carminrothes Pulver zu Boden. In Salpeterſäure iſt dieſes Salz, ſo wie die meiſten chromſauren metalliſchen Salze, auflöslich; daher wird eine Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure durch freie Chromſäure nicht getrübt, ſondern man erhält durch Verdunſten derſelben ein dreifaches Salz, welches in rubinrothen Kryſtallen anſchießt. Die Zerſetzung des chromſauren Silbers durch ſtark verdünnte Salzſäure, dient, wie ſchon erinnert wurde, zur Darſtellung der Chromſäure von einem vorzüglichen Grade der Reinheit. Wird dieſes Salz der Einwirkung des Feuers ausgeſetzt, ſo wird es zerſetzt; das Silber wird reducirt, und die Chromſäure geht in ein Oxyde über.

Aus der ſalpeterſauren Telluraufloſung fällen die

chromsauren Alkalien, chromsaures Tellurium von hellgelber Farbe; aus der Auflösung des Kupfers in Schwefelsäure, fällen eben diese Neutralsalze das chromsaure Kupfer, nach Richter von hellgrüner, nach Vauquelin von kastanienbrauner Farbe. Aus der Auflösung des Wismuthes in Salpetersäure, chromsaures Wismuth von schön zitrongelber Farbe. Nach Mousſin Pouſchkin erfolgt durch chromsaures Kali aus der Auflösung des Zinkes in Salzsäure ein gelber, aus der Auflösung des Zinnes in dieser Säure ein hellseladongrüner Niederschlag (Crell's Annal. J. 1798, B. I. S. 365). Die gelbe Farbe der Goldauflösung wird durch das chromsaure Kali ins Grünlichgelbe; die rothe Farbe der Kobaltauflösungen in's Gelbrothe verändert. Nach Trommsdorf schlägt jedoch das chromsaure Kali aus der Auflösung des Kobaltes in Salpetersäure, chromsaures Kobalt nieder, welches eine aschgraue Farbe hat. Die Farbe des salzsauren Chromiums wird vom chromsauren Kali in's Olivengrüne verändert, ohne daß ein Niederschlag erfolgt. Die zuletzt erwähnte olivengrüne Flüssigkeit, spielt, gegen die Lichtflamme gehalten, in's Röthliche.

Man sehe: Vauquelin, Memoire sur une nouvelle substance metallique etc. Ann. de Chim. Tom. XXV. p. 21—31. Uebersetzt in Crell's Annal. J. 1798 B. I. S. 183 und 276. Richter über die neuesten Gegenstände der Chemie, St. X. S. 58 ff. Macquer's chem. Wörterbuch, dritte Ausgabe von Richter, B. I. S. 572 — 591.

Chrysoberill. Orientalischer Chrysolith der Juwelire. Cymophane von Hauy. Chrysoberil. *Cymophane.* Bis jetzt ist dieser Stein nur in Brasilien gefunden worden. Er wurde gewöhnlich zu dem Chrysolith gerechnet, allein Werner machte auf den Unterschied beider Fossilien aufmerksam, und gab ihm diesen Namen. Man findet ihn in runden Körnern, zuweilen

Digitized by Google

auch kryſtalliſirt. Die primitive Form ſeiner Kryſtalle iſt das vierſeitige, rechtwinklichte Prisma, deſſen Höhe ſich zu ſeiner Breite wie $\sqrt{3}$ zu 1, und zu ſeiner Dicke wie $\sqrt{2}$ zu 1 verhält. Diejenige Varietät, welche man bis jetzt am häufigſten gefunden hat, iſt das achtſeitige Prisma, welches mit ſechs Seiten zugeſpitzt iſt. Zwei der Flächen des Prisma ſind Sechsecke, zwei Rechtecke, und vier ſind Trapezien. Zuweilen fehlen zwei Kanten des Prisma und werden durch kleine Flächen erſetzt (Hauy, Journ. de Min. N. XXI. 5).

Der Bruch iſt blättrig. Die Blätter laufen mit den Flächen des Prisma parallel. Die Geſchiebe ſind ſtarkſchimmernd, das ſich dem Wenigglänzenden nähert; die Kryſtalle ſind aber ſtarkglänzend. Inwendig iſt er ſtets ſtarkglänzend, und hält das Mittel zwiſchen Glas- und Demantglanz. Er iſt durchſichtig, was dem Halbdurchſichtigen nahe kommt. Bricht die Lichtſtrahlen doppelt. Iſt hart in ziemlich hohen Grade. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt von 3,698 bis 3,7961. Die Farbe iſt gelblichgrün, zuweilen opaliſirend. Vor dem Löthrohre ſchmilzt dieſer Stein weder an und für ſich, noch mit Natrum. Seine Beſtandtheile ſind nach Klaproth (Beitr. B. I. S. 102):

71,5 Alaunerde,
18,0 Kieſelerde,
6 Kalkerde,
1,5 Eiſenoxyde.

97,0.

Chryſolith. Silex Chrysolithus Wern. *Chrysolithe, Peridot.* Lange herrſchte in den Mineralſyſtemen in Rückſicht dieſes Foſſils eine große Verwirrung, indem man alle Steine von gelblichgrüner und lichtgrüner Farbe unter dieſer Benennung aufführte. Werner war der erſte, welcher dieſe Vieldeutigkeit aufhob, und die Bedeutung derſelben genauer beſtimmte. Jetzt belegt man

mit diesem Namen dasjenige Fossil, welches die Franzosen Peridot nennen. Die Alten nannten den Chrysolith der Neuern, Topas; so wie das, was sie Chrysolith nannten, der Topas der Neuern ist; wenigstens beschreibt Plinius (Hist. nat. Lib. XXXVII, c. 8) den Topas als einen Stein von grünlicher Farbe.

Man findet den Chrysolith in eckigen Körnern, in runden Geschieben und krystallisirt. Die primitive Form seiner Krystalle ist nach Hauy (Journ. de Min. N. XXVIII, 281) ein rechtwinklichtes Parallelepipedum, bei dem sich die Länge, Breite und Dicke wie 5, $\sqrt{8}$, $\sqrt{5}$ verhalten. Die Kanten des Prisma sind gewöhnlich abgestumpft.

Sein Bruch ist vollkommen muschlig. Aeußerlich ist er wenig glänzend, zuweilen aber stark glänzend, im Bruche wechselt er vom Wenigglänzenden bis zum Starkglänzenden; der Glanz ist Glasglanz. Er ist starkdurchscheinend, halbdurchsichtig, vollkommen durchsichtig; hart in einem etwas minderen Grade, als der Quarz. Die Lichtstrahlen bricht er doppelt. Er ist spröde, leicht zersprengbar. Sein specifisches Gewicht ist von 3,265 bis 3,45. Seine Farbe ist grün. Bei einer Temperatur von 150° ist er unschmelzbar, verliert aber seine Durchsichtigkeit und wird schwärzlichgrau. Mit Borax schmilzt er, ohne Aufbrausen, zu einem durchsichtigen Glase, von hellgrüner Farbe. Mit feuerbeständigen Alkalien und dem microcosmischen Salze ist er unschmelzbar. Man unterscheidet zwei Arten Chrysolith, gemeinen und olivengrünen.

1. Gemeiner Chrysolith. Dieser wird auf Ceylon, in dem südlichen Amerika und Böhmen, zwischen Sand und Kies angetroffen. Er ist, wofern er nicht sehr berieben ist, starkglänzend. Er ist fast immer vollkommen durchsichtig. Seine Farbe ist gelblichgrün, zuweilen dem Olivengrünen sich nähernd, zuweilen blaßgelb. Die Bestandtheile sind, nach

	Klaproth.	Vauquelin.
Talkerde	41,5	51,5
Kieselerde	38,5	38,0
Eisenoxyde	19,0	9.5
	99,0.	99,0.

(Beitr. B. I. S. 103) (Ann. de Chim. XXI. 97).

2. Olivengrüner Chrysolith. Olivin. Wird gewöhnlich im Basalt, zuweilen in kleinen rundlichen Stücken und Körnern, zuweilen in ziemlich großen Parthien angetroffen. Bis jetzt ist er noch nicht krystallisirt gefunden worden. Inwendig wechselt er vom Glänzenden, das an's Starkglänzende gränzt, bis zum Wenigglänzenden ab. In Ansehung der Durchsichtigkeit finden verschiedene Abstufungen statt; er verläuft sich aus dem Durchsichtigen, durch's Halbdurchsichtige, bis in's Starkdurchscheinende. Seine Farbe ist olivengrün. Die Bestandtheile sind nach Klaproth (Beitr. B. I. S. 112):

Talkerde	37,58
Kieselerde	50,00
Eisenoxyde	11,75
Kalkerde	0,31
	99,54.

Chrysopras. Silex Chrysoprasius Wern. *Chrysoprase.* Man findet dieses Fossil zu Kosemütz, in Schlesien, wo es in Lagern von Asbest, verhärtetem Talk, Steinmark u. d. gl. vorkommt. Es wird in derben Massen und eckigen Stücken gefunden. Sein Bruch ist eben, doch nähert er sich dem Splittrigen. Inwendig ist er matt, zuweilen sehr schwach schimmernd. Er ist sehr stark durchscheinend, fast halbdurchsichtig. Er ist hart, höchst selten halbhart. Sein specifisches Gewicht ist nach Klaproth 3,250. Seine Farbe ist vollkommen apfelgrün, verläuft sich aber bisweilen in's Grünlichweiße, bisweilen in's Gras- Lauch- und Spangrüne, bisweilen

auch durch das Oliven- Pistazien- und Spargelgrüne bis in's Grünlichgraue, ja sogar bis in das Lichtgelblichbraune. Im Feuer verliert er seine grüne Farbe, wird weiß und undurchsichtig, bisweilen auch grau. Seine Bestandtheile sind nach Klaproth:

Kieselerde	96,16
Kalkerde	0,83
Alaunerde	0,08
Nickeloxyde	1,00
Eisenoxyde	0,08
	98,15.

Klaproth's Beitr. B. II. S. 127 ff. Desgl. Beob. und Entd. a. d. Naturkunde, B. II. St. II. S. 17.

Cimolit. Terra Cimolia. *Cimolite.* Hawkins hat dieses Fossil zu Cimolo, auf der Insel Argentiera, im Archipelagus, gefunden, wo man sich desselben zum Reinigen der Kleider bedient. Plinius erwähnt desselben und auch seines Gebrauchs zum Reinigen der Kleider. (Plin. Hist. nat. Lib. XXXV. c. 57.)

Die Farbe des Cimolits ist hellgraulichweiß, in's Perlgraue übergehend. An der Luft leidet die Farbe einige Veränderung, und nimmt eine röthliche Schattirung an. Er bricht derb; der Bruch ist erdig, uneben, und das Gefüge mehr oder weniger schiefrig. Er ist völlig undurchsichtig und färbt nicht merklich ab. Mit dem Messer geschabt, giebt er Späne, wie der Speckstein, und die geschabte Fläche ist glatt und fettglänzend. Er hängt ziemlich stark an der Zunge. Er ist so weich, daß er sich mit dem Nagel schaben läßt, ist aber dabei zähe, und kann nur mit Mühe zerbrochen werden, auch läßt er sich nicht gut zerreiben. Sein specifisches Gewicht ist gleich 2,000.

Seine Bestandtheile sind:

Kieſelerde	63,00
Alaunerde	23,00
Eiſen	1,25
Waſſer	12
	99,25.

Klaproth's Beitr. B. I. S. 291 ff.

Coccionelle. Coccus Cacti. *Cochenille.* Leuwenhök war der erſte, welcher zeigte, daß dieſes Farbenmaterial, welches man ſonſt für einen vegetabiliſchen Saamen hielt, ein Inſekt ſey. Es gehöret in die Ordnung der Hemipteren, und iſt von Linné Coccus Cacti genannt worden. Es lebt auf verſchiedenen Cactusarten, vorzüglich der Nopalpflanze (Cactus Opuntia Linn.)

Das Weibchen hat einen platten Bauch und gewölbten Rücken, der mit Querrunzeln überzogen iſt. Seine Haut iſt dunkelbraun, ſein Maul pfriemenförmig und ſteht dicht an der Bruſt. Es hat ſechs braune, ſehr kurze Füße und keine Flügel. Das Männchen iſt länglich, dunkelroth, hat zwei horizontal liegende, auf dem Rücken etwas durchkreuzte Flügel, zwei kleine Fühlhörner am Kopfe und ſechs Füße, welche aber länger als bei'm Weibchen ſind. Sein Flug iſt nicht anhaltend, ſondern es flattert bloß und hüpft ſehr ſelten. Sein Leben dauert nur einen Monat, und endigt ſich mit der Begattung. Das befruchtete Weibchen lebt aber einen Monat länger, und ſtirbt nach dem Gebähren. Zuweilen legt es Eier, zuweilen bringt es lebendige Junge zur Welt. Die Weibchen zeigen ſich nach dem Gebähren auf allen Theilen der Opuntia, wo ſie ſich feſtſaugen und ihr Leben endigen.

In Mexico werden zwei Sorten Coccionelle geſammelt: Wald-Coccionelle (Grana Sylvestra) und feine (Grana fina), oder Meſteque (nach einer mexicaniſchen Provinz ſo genannt). Erſtere iſt ungleich kleiner, hat einen baumwollenartigen Ueberzug, der kein Farbenmaterial liefert und ihr Gewicht vermehrt. Sie iſt leich-

Digitized by Google

ter aufzuziehen, als die andre Sorte, dieſes hebt vielleicht den Nachtheil auf, daß ein gleiches Gewicht derſelben, nicht eine gleiche Menge Pigment liefert.

Die auf dem Nopal gezogene Waldcoccionelle verliert zum Theil ihren zähen, wolligen Ueberzug, und wird noch einmal ſo groß, als die von den übrigen Arten der Opuntia. Fortgeſetzte Cultur möchte demnach zur Veredlung derſelben ſehr viel wirken.

Thiery de Menonville hat mit der größten Gefahr ſowohl das Inſekt (nachdem er die Cultur deſſelben lange Zeit an Ort und Stelle beobachtet hatte), als die Pflanze, auf der es lebt, nach Domingo verpflanzt. Der Tod übereilte ihn, ehe er die Früchte ſeines Bemühens erndten konnte. Nach ſeinem Tode ſtarb auch die feine Coccionelle bald aus. Doch hatte er kurz vor ſeinem Abſterben die Waldcoccionelle auf einer auf Domingo wachſenden Opuntia, die dort Pereschia oder Schildkrötenfuß genannt wird, entdeckt. Bruley benutzte dieſen Umſtand und ſetzte die Zucht dieſer Coccionelle nach dem Tode von Thiery de Menonville fort. Ausführlichere Nachrichten über dieſen Gegenſtand findet man im fünften Bande der Annales de Chimie, S. 107 ff. Spallanzano macht es in ſeiner Reiſe durch die beiden Sicilien wahrſcheinlich, daß man dieſes Inſekt mit großem Vortheil auf den Liparischen Inſeln und auf Sicilien werde ziehen können, indem die Pflanze, welche demſelben zur Nahrung dient, daſelbſt üppiger wächſt, als im ſüdlichen Amerika.

Das Verfahren bei dem Einſammeln der Coccionelle iſt folgendes: Nach zwei Monaten kommen aus den auf die Nopalpflanzen ausgeſetzten Weibchen Junge hervor. Jetzt ſammelt und tödtet man ſie mit kochendem Waſſer. Nachdem ſie aus dem Waſſer genommen worden ſind, werden ſie an der Sonne mit Sorgfalt getrocknet; dadurch verlieren ſie beinahe $\frac{3}{4}$ ihres Gewichts.

Nach dem Trocknen wird die feine Coccionelle durch

Digitized by Google

ein Sieb geschlagen, welches so weit seyn muß, daß die Insekten hindurchfallen können, die Hüllen und Larven der Männchen aber zurückbleiben. Diese werden abgesondert, und allein, oder mit der Waldcoccionelle verkauft.

Eine gutgetrocknete und gehörig aufbewahrte Coccionelle ist grau, mit einem Stich ins Purpurrothe. Das Grau kommt von dem Staube her, mit welchem sie von Natur bedeckt sind, und von dem ein Theil an ihnen haftet. Die Nüance von Purpurroth hat das Wasser, in dem sie getödtet wurden, ausgezogen.

Die Zeit verändert die an einem trockenen Orte aufbewahrte Coccionelle nicht. Hellot fand sie nach 130 Jahren noch eben so wirksam, als frische.

Sonst glaubte man allgemein, die Coccionelle verdanke ihre Farbe dem Nopal, von dem sie sich nährt, und welcher rothe Früchte hat; allein Thiery de Menonville bemerkt, daß der Saft, von welchem sie sich nähre, grün sey, auch kann das Insekt auf Opuntien leben und sich fortpflanzen, deren Früchte nicht roth sind.

Die Abkochung der Coccionelle hat eine ins Violette fallende Kermesinfarbe.

Die Schwefelsäure macht diese Flüssigkeit roth, mit einem Stich ins Gelbe; es bildet sich ein geringer, schönrother Niederschlag.

Durch Weinsteinauflösung wird die Flüssigkeit gelblichroth. Es entstehet langsam ein geringer blaßrother Niederschlag. Die überstehende Flüssigkeit bleibt gelb, bei'm Zusatz von etwas Alkali wird sie purpurfarben, indem das Alkali den Niederschlag schnell auflöst. Zinnauflösung bewirkt in der gelben Flüssigkeit einen rosenfarbenen Niederschlag.

Durch Alaunauflösung wird die Farbe des Niederschlages heller und entschiedener roth; es bildet sich ein kermesinrother Niederschlag, und die überstehende Flüssigkeit behält eine etwas blaurothliche Farbe.

Ein Gemisch aus Alaun und Weinstein brachte eine hellere, lebhaftere, in's Gelbrothe spielende Farbe hervor. Es entstand ein Niederschlag, welcher viel weniger betrug und blässer war, als der im vorigen Versuche.

Zinnauflösung bewirkte einen häufigen, schönrothen Niederschlag; die überstehende Flüssigkeit war wasserhell, und veränderte durch zugesetztes Alkali die Farbe nicht.

Wurde erst Weinsteinauflösung, dann Zinnauflösung zugegossen, so entstand viel schneller, als im vorigen Versuche, ein rosenrother, in's Lilas fallender Niederschlag, und die überstehende Flüssigkeit blieb, der überschüssig zugesetzten Zinnauflösung ungeachtet, etwas gelb.

Die Auflösung des Kochsalzes machte die Farbe etwas dunkler, ohne die Flüssigkeit zu trüben.

Salzsaures Ammonium gab eine Purpurschattirung ohne Niederschlag. Schwefelsaures Natrum brachte keine merkliche Veränderung in der Flüssigkeit hervor.

Etwas Coccionelle mit der Hälfte ihres Gewichtes Weinstein gekocht, gab eine röthere und viel hellere Flüssigkeit, als eine gleiche Menge, welche ohne Weinstein gekocht worden; aber erstere machte mit Zinnauflösung einen häufigen Niederschlag, der eine sattere Farbe hatte. Der Weinstein befördert mithin die Auflösung der in der Coccionelle enthaltenen Farbetheile; und obgleich die Farbe der Auflösung nicht so dunkel ist, so ist doch der darin durch Zinnauflösung bewirkte Niederschlag weit lebhafter.

Schwefelsaures Eisen erzeugte einen violettbraunen Niederschlag; die überstehende Flüssigkeit blieb klar und etwas braungelb zurück.

Schwefelsaures Zink bildete einen dunkelvioletten Niederschlag, die überstehende Flüssigkeit blieb klar und ungefärbt.

Essigsaures Blei gab einen purpurfarbig violetten, aber nicht so dunkeln Niederschlag, als im vorigen Versuche; die überstehende Flüssigkeit blieb klar.

Schwefelsaures Kupfer brachte einen violetten Nie-

Digitized by Google

derſchlag hervor, der ſich aber langſam bildete; die überſtehende Flüſſigkeit blieb klar und violett.

Digerirt man das durch Abdampfen eines Coccionellenabſudes erhaltene Extrakt mit Alkohol, ſo löſen ſich die Farbetheile auf und hinterlaſſen einen Rückſtand, der nur noch eine Weinhefenfarbe hat, die ihm aber friſcher Alkohol nicht rauben kann. Dieſer Theil giebt bei der Zerlegung durchs Feuer die Produkte thieriſcher Körper.

Bei der Digeſtion der Coccionelle mit Alkohol läßt dieſelbe bei'm Verdampfen der Flüſſigkeit, einen durchſichtigen, dunkelrothen Rückſtand, der nach dem Trocknen das Anſehn eines Harzes hat. Durch die Deſtillation erhält man aus ihm gleichfalls die Produkte thieriſcher Körper. Dieſes Pigment iſt alſo wirklich eine thieriſche Subſtanz.

Vergleichende Verſuche, welche mit der Meſteque Coccionelle, der Waldcoccionelle aus Mexico, und der von Bruley aus St. Domingo eingeſandten, angeſtellt wurden, gaben folgende Reſultate:

Das Dekokt der Waldcoccionelle hat dieſelbe Farbe, als das, welches die Coccionelle aus St. Domingo liefert. Dieſe Farbe zieht ſich mehr ins Kermeſinrothe, als bei der Meſteque Coccionelle, aber die daraus, durch Zinnauflöſung oder Alaun erhaltenen Niederſchläge, haben dieſelbe Farbe, als die der Meſteque Coccionelle; und eben durch dieſe Niederſchläge werden Zeuge, indem ſie ſich damit verbinden, gefärbt.

Zur Beſtimmung der verhältnißmäßigen Menge des Färbeſtoffes in den Dekokten der verſchiedenen Coccionellarten, wurde die oxydirte Salzſäure angewendet. Man kochte von jeder Sorte Coccionelle ein gleiches Gewicht eine Stunde lang mit Waſſer, und ſuchte alle übrigen Umſtände ſo gleich als möglich zu machen. Jedes der drei filtrirten Dekokte wurde in ein graduirtes Zylinderglas gegoſſen, und dazu ſo lange einerlei oxydirte Salzſäure zugeſetzt, bis ſie alle drei eine gleiche gelbe Farbe hatten. Die Menge der verbrauchten Säure, welche die

verhältnißmäßige Menge des Färbestoffes anzeigt, war ungefähr folgende: für die Coccionelle aus St. Domingo acht Theile, für die im Handel vorkommende Waldcoccionelle eilf und für die Mesteque achtzehn. Mithin stehet die Coccionelle von Domingo nicht allein der Mesteque Coccionelle, sondern sogar der mexikanischen Waldcoccionelle, in Ansehung der Menge des Färbestoffes, weit nach.

Was das Pigment selbst betrifft, so stehet, wie oben bemerkt wurde, das aus der Coccionelle von St. Domingo erhaltene, dem aus der Mesteque nicht nach. Sollte der wollige Ueberzug, den die Coccionelle von St. Domingo hat, bei Arbeiten im Großen, der Schönheit des Scharlachs, dessen Glanz so leicht verdirbt, Abbruch thun, so würde man sich derselben doch mit Vortheil zum Halbscharlach, zum Kermesin, und zu andern nicht so zarten Farben bedienen können.

Außer an den angeführten Orten ist die Waldcoccionelle von Dr. Garden im mittäglichen Carolina und in Georgien angetroffen worden. Sie ist in Jamaika vorhanden. Bancroft hat eine Coccionelle aus Brasilien untersucht, und daraus eine eben so schöne Farbe als aus der Mesteque Coccionelle erhalten. Sie gab aber nur die Hälfte an Farbestoff.

Noch ist es zweifelhaft, ob das Insekt, welches Anderson in Madras gefunden hat, wie er vermuthet, Waldcoccionelle sey, oder ob sie nicht vielmehr, wie Bancroft will, zum Kermes gehöre. Man sehe Berthollet Elemens de la teinture etc. Seconde Edition, Tome II. p. 152., desgl. deutsche Uebersetzung dieses Werkes von A. F. Gehlen, Berlin 1806. B. II. S. 160—169.

Polnische Coccionelle (Coccus polonicus) wird eine Schildlaus genannt, welche kermesartige Eierneſter an den Wurzeln vom Weggras (Scleranthus perennis) und andern Pflanzen macht. Sie kommt häufig in Polen und am Don vor, wo sie eingesammelt und in der Färberei gebraucht wird; das Pigment, welches sie liefert,

Digitized by Google

steht jedoch sowohl in Ansehung der Menge, als Schönheit, dem aus der ächten Coccionelle erhaltenen, sehr nach.

Cohäsionskraft. Vis Cohaesionis. *Cohésion.* So nennt man diejenige Kraft, mit welcher die Theile eines völlig gleichartigen Stoffes einander anziehen, oder an einander haften. Versuche über die Cohäsionskraft in festen Körpern haben Muschenbrock und Sickingen angestellt. Sie ist keinesweges bloß Eigenschft der festen, sondern auch der tropfbarflüßigen Körper. Läßt man eine glattgeschliffene Metallplatte an die Oberfläche des Wassers adhäriren, und zieht man dieselbe in die Höhe, so erfolgt die Trennung der Wassertheilchen nicht von der Metallplatte, denn diese bleibt naß, sondern die Wassertheilchen reißen von einander. Legt man auf die Oberfläche des Wassers behutsam eine Nadel oder einen andern Körper, welcher specifisch schwerer als Wasser ist, so schwimmen sie auf demselben, und drücken seine Oberfläche dabei gleichsam als eine Haut nieder.

Für den Chemisten ist die Betrachtung der Cohäsionskraft darum wichtig, weil sie den Verwandtschaftskräften entgegenstehet; jene muß erst überwältigt werden, ehe diese einen Erfolg hervorbringen können.

Die Cohäsion ist der chemischen Wirksamkeit eines Stoffes in doppelter Rücksicht entgegen; einmal indem sie sich seiner auflösenden Kraft widersetzt, dann dadurch, daß sie immer wieder eine Absonderung zu bewirken strebt.

Die Wirksamkeit eines Auflösungsmittels wird nicht allein durch die Unauflöslichkeit des aufzulösenden Körpers, sondern auch durch die Cohäsionskraft beschränkt, welche die Theilchen des letzteren zusammenhält; so ist ferner diejenige Kraft, welche die Krystallisation der Salze bewirkt, keine andre, als die Cohäsionskraft, indem das Krystallisiren durch die gegenseitige Anziehung der Theilchen bestimmt wird.

Digitized by Google

Man muß ferner die Gränze für den Grad der Sättigung eines Auflösungsmittels, als eine Folge der Cohäsionskraft betrachten. Ist nehmlich die Auflösung so weit gediehen, daß die Verwandtschaft des Auflösungsmittels zum aufzulösenden Körper in der Cohäsionskraft ein Gleichgewicht findet, so muß der Erfolg der Wirkung des erstern aufhören.

Auch die Fällungen oder Niederschläge werden in vielen Fällen durch die Cohäsionskraft bestimmt. Wird nehmlich durch irgend einen Umstand die Wirkung des Auflösungsmittels vermindert, wie z. B. wenn durch Verdunsten ein Theil desselben hinweggeschafft wird, oder durch Abkühlen der Auflösung die Cohäsionskraft des aufgelösten Körpers vermehrt wird, so erhält die Cohäsionskraft das Uebergewicht, und es scheidet sich so viel von dem aufgelösten Körper aus, bis das Gleichgewicht unter den einander entgegenwirkenden Kräften wieder hergestellt ist.

Die Cohäsionskraft ist keinesweges eine beständige Kraft. Sie ist in verschiedenen Körpern verschieden, und kann in demselben Körper durch künstliche Mittel geschwächt und auch verstärkt werden.

Diejenigen Mittel, deren man sich bedient, um die Cohäsion zu vermindern, sind theils mechanische, theils chemische. Alles Verkleinern der Körper hebt die Cohäsion zum Theil auf, und der Erfolg ist um so größer, je weiter dasselbe getrieben werden kann. Chemisch wirkt der Wärmestoff zur Verminderung der Cohäsion, indem dieser die Theilchen der Körper von einander zu entfernen strebt.

Die Verstärkung der Cohäsion findet, unsern bisherigen Erfahrungen zufolge, nur bei den Metallen statt. Werden dieselben gehämmert oder zu Drathe gezogen, so nimmt dieselbe beträchtlich zu. Die Cohäsion wird durch die zuletzt genannte Operation bei dem Golde, Silber und Messing beinahe dreimal, bei Kupfer und Eisen mehr als zweimal so stark als vorher. Auch dadurch, daß einem

Metalle ein anderes zugesetzt wird, nimmt die Cohäsion unter seinen Theilen zu. Vermischt man Kupfer mit einem Sechstheile Zinn, so wird die Cohäsion doppelt so stark als vorher, ungeachtet die Cohäsion unter den Theilchen des Zinnes kaum ein Sechstheil von der, welche unter den Theilchen des Kupfers statt findet, beträgt.

Cohobation. Cohobatio. *Cohobation.* Cohobiren heißt eine Destillation auf die Art mehrere Male wiederholen, daß man das in der Vorlage Befindliche, auf den in Kolben oder in der Blase enthaltenen Rückstand zurückgießt, und die Destillation erneuert. Diese Arbeit wurde vorzüglich von den Alchemisten unternommen, und es hat manche gegeben, die mehrere hundertmal dieselbe Flüssigkeit aus denselben Gefäßen destillirt haben. Sie hatten zu dieser Arbeit einr eigne Geräthschaft ausgedacht, welche sie Pelikan nannten. Der Helm derselben war mit zwei gekrümmten Schnäbeln versehen, welche die überdestillirte Flüssigkeit wieder in den Bauch des Kolbens zurückführten; in letzterem Falle nannte man diese Operation das Cirkuliren.

Colcothar. Colcothar. *Colcothar.* So nennt man den braunrothen Rückstand, welcher bleibt, wenn man schwefelsaures Eisen der Einwirkung des Feuers aussetzt. Durch die Einwirkung des Feuers wird ein großer Theil der Schwefelsäure hinweggetrieben, und was übrig bleibt ist eine Mischung des oxydirten Eisens mit schwefelsaurem oxydirten Eisen. Man bedient sich desselben zum Poliren der Gläser und andrer Substanzen, auch als Malerfarbe.

Colophonit. Colophonites. *Colophonite.* Dieses Fossil wird in Norwegen gefunden. Es kommt derb, körnig und krystallisirt vor. Die Krystalle sind theils breite sechsseitige Säulen, welche mit vier Flächen zugespitzt sind, theils doppelte vierseitige, flache Pyramiden,

Digitized by Google

mit stark abgestumpften Seitenkanten. Die Farbe des Colophonits ist gelblich braun, etwas ins Olivengrüne spielend. Er ist äußerlich schwach, inwendig starkglänzend, von Glasglanze. Der Bruch ist im Großen uneben, von groben Korne, im Kleinen versteckt blättrig. Bei'm Zerschlagen giebt er unbestimmt eckige, scharfkantige Bruchstücke; hat körnig abgesonderte Stücke; ist durchscheinend, mäßig hart, spröde und leicht zersprengbar. Das eigenthümliche Gewicht beträgt 2,525. Vor dem Löthrohre schmilzt der Colophonit äußerst leicht, unter starkem Aufblähen zu einen schwarzen Glaskugel, und seine Schmelzbarkeit ist so groß, daß bei'm Glühen die gröblichen Bruchstücke unter sich und an die Wände des Platintiegels anschmelzen. Im Borax ist er vollkommen auflöslich, und fließt damit zu einem gelbbraunen Glase.

Hundert Theile Colophonit enthalten der Analyse des Herrn Geheimenrath Simon zufolge:

Kieselerde	—	37
Kalkerde	—	29
Alaunerde	—	13,50
Talkerde	—	6,50
Eisen	—	7,50
Manganesium	—	4,75
Titan	—	0,5
Wasser	—	1
		99,75.

Colophonium, Geigenharz. Colophonium. *Colophane, Colophone.* So nennt man den harzigen Rückstand, welcher bleibt, wenn man durch eine behutsame Destillation alles im Terpenthin enthaltene ätherische Oel abgeschieden hat. Es kommt in allen seinen Eigenschaften mit dem Harze überein. Nach Fourcroy (Syst. des connoiss. chim. T. VIII. p. 24.) ist das Colophonium das Harz aus der Pinus picea, welches man so lange schmel-

schmelzen lassen, bis es ganz ausgetrocknet ist, und eine braune Farbe erhalten hat.

Einige nennen auch den Rückstand, welcher bei der Destillation des Bernsteins bleibt, Colophonium Succini.

Columbium. Columbium. *Columbium.* Da Hatchett mit dem Anordnen einiger Mineralien im brittischen Museum beschäftigt war, fand er ein Fossil, welches im Aeußern einige Aehnlichkeit mit chromsaurem Eisen hatte. Den dabei befindlichen Notizen zufolge, war es an Hans Sloane von einem Herrn Winthorp aus Massachusets geschickt worden. Es ist derb. Seine Farbe ist dunkel bräunlich schwarz; im Innern eisengrau. Es hat Glasglanz, der in den metallischen übergeht. Der Längenbruch ist blättrig, der Querbruch feinkörnig. Es ist, einige Stellen ausgenommen, welche eine beträchtliche Härte hatten, nicht sonderlich hart. Es ist sehr spröde und leicht zersprengbar. Ist undurchsichtig. Der Strich ist chocoladenfarben. Bei einer Temperatur von 65° war sein specifisches Gewicht 5,918. Auf die Magnetnadel wirkt es nicht.

Durch eine sinnreiche Analyse überzeugte sich Hatchett, daß dieses Fossil im Hundert aus 21 Eisenoxyde und 78 Theilen einer metallischen mit Sauerstoff verbundenen Substanz bestehe, welche eine weiße Farbe hat, sich in ihren Eigenschaften einer Säure nähert, und sich von allen bisher bekannten metallischen Substanzen unterscheidet. Dieser neuen Substanz gab er den Namen Columbsäure, dem Radikal derselben den Namen Columbium.

Das Verfahren, durch welches Hatchett die Trennung der Säure vom Eisenoxyde bewerkstelligte, war folgendes: Er schmolz das Fossil mit Kali; dieses verband sich mit einem Theile der Säure, welche Zusammensetzung sich durch Wasser hinwegnehmen ließ. Salzsäure löst'e das von der Columbsäure befreite Eisen auf, und das Fossil gab, da es nach dieser Behandlung wieder mit Kali ge-

schmolzen wurde, einen neuen Antheil Säure. Durch Wiederholung dieses Verfahrens wurde alle Säure an das Kali gebunden. Wurde in die Auflösung dieses Salzes in Wasser Salpetersäure geschüttet, so trennte sich die Columbsäure in Gestalt weißer Flocken vom Kali.

Mehrere Versuche, diese Säure im metallischen Zustande darzustellen, gaben kein vollständiges Resultat. Ein Theil derselben wurde in einen mit Kohlenpulver ausgefutterten Schmelztiegel gethan, und in einem kleinen Windofen ungefähr anderthalb Stunden lang einem heftigen Feuer ausgesetzt. Das Oxyde erschien als ein Pulver von schwarzer Farbe.

Hatchett fand ferner, daß das Columbium, so wie die meisten metallischen Substanzen, fähig sey, sich mit verschiedenen Antheilen Sauerstoff zu verbinden, und daß diese verschiedene Zusammensetzungen sich theils durch ihre Farbe, theils durch ihr verschiedenes Verhalten gegen die Säuren unterscheiden.

Selbst in dem Falle, wenn es auf das heftigste mit Schwefel geglühet wurde, fand keine Verbindung zwischen diesen beiden Substanzen statt.

Um eine Verbindung des Columbiums mit Phosphor zu bewirken, wurde etwas Phosphorsäure auf einen Theil des weißen Oxyde geschüttet, und die bis zur Trockene verdunstete Substanz in einem mit Kohlenpulver ausgefutterten Schmelztiegel eine halbe Stunde lang dem heftigsten Feuer einer Schmiedeesse ausgesetzt. Die in dem Tiegel befindliche Masse war schwammig, dunkelbraun, und ähnelte einigermaßen dem phosphorhaltigen Titanium.

Die Versuche, welche Hatchett über die Wirkung der Säuren auf diese Substanz gemacht hat, sind von ihm mit derselben vorzüglich im Zustande der Säure angestellt worden.

Die durch das oben angeführte Verfahren abgeschiedene Säure hat eine reine, weiße Farbe, und ist nicht merklich schwer. Sie hat einen kaum bemerkbaren Ge-

Digitized by Google

schmack. Im Wasser ist sie unauflöslich, verwandelt aber die Farbe des mit Lackmus gefärbten Papiers in eine röthe. Wird sie einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt, so schmilzt sie nicht, verliert aber ihren Glanz.

Die Salpetersäure löst die Columbsäure nicht auf; die Auflösung ließ sich mit Wasser verdünnen, ohne daß sie getrübt wurde. Wurde sie bis zur Trockene verdunstet, so blieb eine blaßgelbe Substanz zurück, welche im Wasser unauflöslich, in der Salzsäure schwer auflöslich war.

Die kochende Schwefelsäure löst die Columbsäure auf, und bildete damit eine durchsichtige, farbenlose Auflösung. Wurde die Auflösung mit einer beträchtlichen Menge Wasser verdünnt, so wurde sie milchicht und ließ einen weißen Niederschlag fallen. Wurde derselbe getrocknet, so knisterte er, wurde zuerst lavendelblau und nachmals bräunlichgrau. Er ist halbdurchsichtig und hat einen glasigen Bruch. Diese Substanz ist schwefelsaures Columbium mit einem Ueberschuß von Oxyde; sie ist bei der Siedhitze in Salzsäure und in kalischer Lauge schwach auflöslich. Die verdünnte schwefelsaure Auflösung behält stets etwas schwefelsaures Columbium mit einem Ueberschuß von Säure zurück.

Setzt man zu einer koncentrirten Auflösung des Columbiums in Salpetersäure Phosphorsäure, so wird das Ganze in eine undurchsichtige, weiße, steife Gallerte, welche im Wasser auflöslich ist, verwandelt. Aus der Auflösung der Columbsäure in Salzsäure, fällt die Phosphorsäure eine weiße flockige Substanz.

Die kohlensauren Alkalien bringen in den Auflösungen der Columbsäure in Säuren einen weißen, flockigen Niederschlag zuwege.

Das dreifache blausaure Kali ertheilt ihnen eine olivengrüne Farbe, und fällt einen schön olivenfarbenen Niederschlag.

Das schwefelwasserstoffhaltige Ammonium bringt in ihnen einen röthlich chokoladenbraunen Niederschlag hervor.

Digitized by Google

Die Galläpfeltinktur fällt aus den Auflösungen dieser Säure einen sehr hochorange Niederschlag.

Ein Zinkstäbchen, welches in dieselben gestellt wird, scheidet aus ihnen weiße Flocken ab.

Von den salzfähigen Grundlagen ist außer dem Eisenoxyde, mit welchem die Natur die Columbsäure in Verbindung darbietet, nur allein das Kali und Natrum mit derselben verbunden worden. Wird eine Auflösung dieser Alkalien mit Columbsäure gekocht, so wird ein Theil derselben aufgelöst. Hatte man Kali angewendet, so giebt die Auflösung bei'm Verdunsten ein weißes, glänzendes Salz in Schuppen, welches sehr viel Aehnlichkeit mit Boraxsäure hat. An der Luft ist es beständig. Es enthält einen schwachen Ueberschuß von Alkali. Sein Geschmack ist scharf und unangenehm. Es löst sich in nur geringer Menge in kaltem Wasser auf; die Auflösung ist farbenlos und bleibt unverändert. Die Salpetersäure scheidet die Columbsäure aus dieser Verbindung in Gestalt weißer Flocken ab; die Columbsäure ist hingegen vermögend, die Kohlensäure vom Kali zu trennen. Man sehe Hatchett's, Analysis of a Mineral from North-America. Philos. Transact. 1802, und Scherer's Allgem. Journ. d. Chem. B. VIII. S. 657 ff. und B. IX. S. 763 ff.

Kürzlich hat Meyer in der Schweiz das columbsaure Eisen entdeckt, und alle Kennzeichen des von Hatchett untersuchten an demselben angetroffen (Neues allgem. Journ. der Chemie B. V. S. 350.). Ob übrigens die Vermuthung von Ekeberg (a. a. O. S. 548.) sich bestätigen werde, daß Columbium und Wolfram nicht zwei verschiedene, sondern dieselben Metalle sind, dieses müssen fernere Versuche entscheiden.

Copaiva, Copaivabalsam. Balsamum Copaivae seu de Copaiba. *Baume de Copahu.* Diese Substanz wird aus dem Copaiba officinalis, einem im südlichen Amerika und auf einigen westindischen Inseln wach-

Digitized by Google

senden Baume erhalten. Man macht Einschnitte in den Baum, aus welchen der Balsam ausfließt. Die Farbe desselben ist gelb, der Geruch eigenthümlich, der Geschmack scharf. Anfänglich hat er die Dicke eines Oels, er verdickt sich aber nach und nach und wird so dick als Honig.

Der Balsam, welcher aus Brasilien kommt, ist am flüchtigsten, wohlriechendsten und farbenlosesten; der von den Antillen gelber, zäher und unangenehmer von Geruch. Sein specifisches Gewicht ist 0,95. In Alkohol und Aether ist er vollkommen auflöslich.

Bei der Destillation mit Wasser liefert er ein ungefärbtes, sehr dünnflüßiges Oel, das im Geruch und Geschmack mit denen des Balsams übereinkommt. Acht Unzen Copaiva lieferten drei Unzen zwei Drachmen von diesem Oele, dessen specifisches Gewicht 0,9 war. Es wurde vom Alkohol, wiewohl schwieriger als der Balsam, aufgelöst, und es waren zur Auflösung eines Theiles acht Theile Alkohol erforderlich.

Der Rückstand ähnelte einem Harze. Es wurde eine halbe Unze davon an und für sich der Destillation in Verbindung mit dem pneumatisch-chemischen Apparate unterworfen. Es entwickelten sich 38 Unzenmaaß Luft, die aus 50 Maaß kohlenstoffhaltigem Wasserstoffgase bestanden. Ferner ging eine saure Flüssigkeit über, welche ungleich mehr betrug, als aus vier Unzen des Balsams erhalten worden; desgleichen ein Oel, welches weit dunkler gefärbt und dicklicher war, als das aus dem Balsam erhaltene. Auch die zurückgebliebene Kohle war beträchtlicher, als bei der Destillation des Balsams.

Durch die Destillation des Balsams an und für sich aus einem Sandbade, wurde bei einer Temperatur von 230° Reaum. ein dünnflüßiges gelbliches Oel von unangenehmen, thranähnlichem Geruche entwickelt, das aus 4 Unzen Balsam, 3 Unzen ½ Drachme betrug. Zugleich wurden 81 Unzenmaaß Gas entbunden, wovon das Kalkwasser 9 Maaß absorbirte, die übrigen aber mit starker,

Digitized by Google

gelber, dliger, rußender Flamme brannten. Als Rückstand blieb eine leichte glänzende Kohle, welche 32 Gran wog. Zugleich mit dem Oele waren einige Tropfen einer ungefärbten wäßrigen Flüssigkeit übergegangen, diese rötheten stark das Lackmuspapier und schmeckten sauer. Durch Destillation des Copaivabalsam mit Salpetersäure, wurde eine geringe Menge eines dicklichen, apfelgrünen Oels gebildet; in die Vorlage wurde eine schäumige Masse übergeführt, diese sowohl, als das in der Retorte Zurückgebliebene, zeigten die Eigenschaften eines Harzes (J. E. Schöneberg im Neuen allgem. Journ. der Chemie B. VI. S. 493 ff.).

Copal. Copal, Gummi Copal. *Copal.* Diese Substanz wird von dem Rhus Copalinum, einem in Nordamerika wachsenden Baume erhalten. China, Afrika, die Antillischen Inseln liefern gleichfalls dieses Harz; auch soll es im spanischen Amerika vorkommen, und zwar soll diese Sorte die vorzüglichere seyn. Noch ist es aber nicht ganz entschieden, ob der Rhus Copalinum das einzige Gewächs sey, welches Copal liefert, und ob nicht auch von andern Pflanzen diese Substanz erhalten wird. Man hat dem Copal mit Unrecht den Namen eines Gummi gegeben, er nähert sich in seinen Eigenschaften ungleich mehr den Harzen.

Die Farbe des Copals ist gelb, von verschiedenen Nüancen, häufig hat sie einen Stich ins Braune. Sein specifisches Gewicht ist nach Brisson 1,045 bis 1,139. Er ist durchsichtig, brüchig, ohne Geschmack und in der Kälte ohne Geruch; wird er hingegen gerieben, so verbreitet er einen schwachen, nicht unangenehmen Geruch, auch wird er stark negativ elektrisch. Wird er der Einwirkung des Feuers ausgesetzt, so kommt er unter Verbreitung angenehm riechender Dämpfe, bei einer schon mäßigen Wärme in Fluß; bei'm Erkalten geht er nicht durch so viele Zwischenstufen der Consistenz hindurch, wie manche andere

Harze, sondern erhärtet, sobald er seine Flüssigkeit verloren hat, zu einer contractilen Masse, und gleich darauf wird er spröde. Bei einer starken Hitze entzündet er sich, brennt mit heller Flamme und Verbreitung eines ziemlich starken Rauches, und hinterläßt eine schwer einzuäschernde Kohle.

Bei der trockenen Destillation liefert der Copal, Wasser, kohlenstoffhaltiges Wasserstoffgas, kohlensaures Gas und ein gewürzhaft riechendes grünliches Oel, das, wenn es an und für sich bei einem gelinden Feuer destillirt wird, sich in ein weißes und braungelbes scheidet. In der Retorte bleibt eine schwammige, glänzende, schwer einzuäschernde, eisenschüssige Kohle.

Wird Copal mit Wasser gekocht, so nimmt dieses davon einen bitterlichen Geschmack an. Die feinere Sorte (Pancopal) wird davon, nach Klaproth, erweicht. Der Alkohol löst auch den Copal zum Theil auf. Anderthalb Unzen Copal nehmen, den Erfahrungen von Klaproth zufolge, aus 2 Drachmen Copal 19 Gran in sich; noch mehr leistet die Digestion, wenn sie bis zum starken Kochen verstärkt wird.

Man befördert die Auflöslichkeit desselben ungemein, wenn man ihn, nachdem er vorher fein gepülvert worden, auf den warmen Stubenofen legt, und ihn gehörig austrocknet, ehe man ihn mit Alkohol übergießt. Im Terpentinöl ist der rohe Copal unauflöslich, wird er aber vorher geschmolzen, so wird er davon mit Leichtigkeit aufgelöst. Die Unauflöslichkeit des Copals in Terpentinöl unterscheidet ihn von andern Harzen. Lavendelöl und Rosmarinöl lösen den Copal mit Leichtigkeit auf.

Die Alkalien lösen, den Versuchen von Klaproth zufolge, den Copal auf; die Auflösung ist zwar opalisirend, allein dessen ungeachtet beständig.

Der Aether löst den Copal auf. Klaproth fand, daß vier Theile Schwefeläther gegen einen Theil Copal zur Auflösung des letztern erforderlich waren.

Digitized by Google

Die Schwefelsäure löst den Copal unter starkem Aufbrausen gänzlich auf. Wird die Auflösung in Weingeist oder Wasser getröpfelt, so schlägt sich der Copal in braunen Flocken nieder, von denen der Weingeist wieder etwas auflöst und sich gelb färbt.

Die Salpetersäure löst den Copal gleichfalls auf; ein Zusatz eines der drei Alkalien fällt ihn, bei einem Ueberschuß des Fällungsmittels findet aber wieder eine Auflösung desselben statt. Als Hatchett gemeines Harz in Salpetersäure auflöste, und es hierauf durch Alkali fällte, bemerkte er den Geruch nach Copal. Die vorzüglichste Anwendung, welche man von dem Copal macht, ist zur Bereitung von Firnissen. Man sehe Klaproth in den Beschäftig. d. Berl. Gesellsch. naturf. Freunde, B. II. S. 108 ff.

Copalfirniß. Vernis St. Martin. Die Firnisse, welche aus Copal bereitet werden, gehören zu den vorzüglichsten; welche man bis jetzt kennt. Man hat mannichfaltige Vorschriften den Copalfirniß zu bereiten. In Frankreich, wo man seit längerer Zeit denselben unter dem Namen Vernis St. Martin verfertigt, hielt man das Verfahren geheim; die verschiedenen Nachrichten, welche man davon hat, kommen alle darin überein, daß man den Copal einer erhöheten Temperatur aussetzt, um ihn entweder Feuchtigkeit zu entziehen, oder ihn zu oxydiren, oder vielleicht beides zu bewirken.

Nach Klaproth (Beschäftig. der Berl. Gesellschaft naturforschender Freunde B. II. S. 137 — 139.) bewirkt man die Auflösung des Copals in Leinöl durch folgendes Verfahren: Man läßt ein Pfund Copal so lange in einer Retorte schmelzen, bis der aufsteigende Schaum zu fallen anfängt, hebt dann die Retorte aus dem Feuer und läßt sie erkalten. Der in der Retorte befindliche Rückstand wird hierauf fein gerieben, und in einem schicklichen Gefäße mit zwei Theilen Terpentinöl und acht Theilen trock-

Digitized by Google

nenden Leinöls übergossen, das Gemenge auf ein gelindes Feuer gestellt, und darauf unter beständigen Umrühren so lange erhalten, bis aller Copal aufgelöst ist.

In Black's Vorlesungen (Vol. II. p. 359; Uebersetzung von Crell B. III. S. 202) wird zur Bereitung des Copalfirnisses nachstehende, sehr wenig von der vorhergehenden abweichende Vorschrift gegeben: Man erhalte den Copal so lange im Schmelzen, bis sich kein saurer, oder sauerriechender, gewürzhafter Geruch aus demselben entwickelt, oder bis derselbe doch fast unmerklich geworden ist: dann vermische man ihn mit Leinöl, das durch langes Aussetzen an die Sonnenstrahlen, alle Farbe verloren hat. Die gefirnißten Geräthe müssen an der Sonne getrocknet werden.

Für die Auflösung des Copals in Terpentinöl giebt Black (a. a. O.) folgende Vorschrift: Man kocht Terpentinöl und Copal in einem Digestor. Die sich entwickelnden Dämpfe, welche nicht entweichen können, verursachen einen starken Druck auf die Flüssigkeit, welche eine die gewöhnliche Siedhitze übersteigende Temperatur annimmt. Es wird eine beträchtliche Menge Copal aufgelöst, und mittelst eines Zusatzes von einer geringen Menge Mohnöl, wird ein vortrefflicher elastischer Firniß erhalten, der so gut wie der französische (Vernis St. Martin) ist, nur mit dem Unterschiede, daß er einen kaum merklichen Stich in's Braune hat.

Nach Sheldrake übergießt man zwei Unzen Copal, der vorher in kleine Stücke zerschlagen worden, mit einer Mischung aus vier Unzen Ammonium und einem Pfunde Terpentinöl. Man läßt diese Mischung langsam kochen, so daß man die aufsteigenden Blasen zählen kann. Wird eine niedrigere Temperatur angewendet, oder überschreitet sie diese Gränze, so bleibt der Proceß stehen, und kann nicht wieder erneuert werden. Der Kolben, in welchem die Mischung gekocht wird, wird mit einem Korke verschlossen, den man mit einem Drathe befestigt und mit einer Nadel durchbohrt. Ist der Copal beinahe auf-

Digitized by Google

gelöſ't, ſo unterbricht man den Proceß und läßt, ehe man den Kork herauszieht, alles erkalten. Dieſer Firniß hat eine dunkle Farbe, wird er aber in dünnen Lagen aufgetragen, ſo iſt er nach dem Trocknen farbenlos. Einen Fehler, welchen der auf die angegebene Art bereitete Firniß hat, iſt der, daß er ſchwer trocknet: um dieſem Nachtheil abzuhelfen, ſetzt Sheldrake der Miſchung Nußöl, welches durch Bleiweiß trocknend gemacht worden, zu, und ſchüttelt die Flüſſigkeit ſo lange, bis ſich alles Terpentinöl abgeſchieden hat.

Der ſogenannte klare Copalfirniß, oder die Auflöſung des Copals in Weingeiſt, wird nach Klaproth (a. a. O.) folgendermaaßen bereitet: Auf vier Unzen des reinſten, fein pulveriſirten Copals gießt man in einer Phiole, welche vier und zwanzig Unzen Alkohol faſſen kann, zwölf Unzen dieſer Flüſſigkeit, verſtopft die Mündung des Gefäßes, ſchüttelt alles lange Zeit durch einander, ſtellt dann den Kolben in ein Sandbad, und erhitzt die Miſchung nach und nach bis zum Sieden des Weingeiſtes. Man erhält letzteren ſo lange im Sieden, bis ſich nichts mehr auflöſ't: nun gießt man die Flüſſigkeit ab, ſetzt anderthalb Unzen venetianiſchen Terpentin zu, und digerirt das Gemenge ſo lange, bis eine gleichförmige, klare Flüſſigkeit entſtanden iſt.

Sheldrake löſ't eine halbe Unze Kampher in einem Pfunde Alkohol auf, und gießt die Auflöſung auf vier Unzen Copal. Der Kolben wird in ein Sandbad geſtellt, und daſſelbe Verfahren beobachtet, welches dieſer Chemiſt zur Bereitung des fetten Copalfirniſſes vorſchreibt. Man bewirkt dadurch die Auflöſung einer beträchtlichen Menge Copal, und der erhaltene Firniß iſt völlig farbenlos: man muß übrigens einen heftigen Feuersgrad anwenden, um den Kampher wegzutreiben.

Demmenie, ein holländiſcher Chemiſt, hat an van Mons (Journ. de Chim. III. 218) ein anderes Verfahren mitgetheilt, den klaren Copalfirniß zu bereiten: Man füllt einen langhalſigen Kolben bis auf den vierten Theil

mit starkem Alkohol an, hängt in einiger Entfernung von der Oberfläche der Flüssigkeit ein Stück Copal an einem Faden auf, verschließt die Mündung des Kolbens mit einem Helme, und bringt den Alkohol zum Kochen. So wie die Dämpfe des siedenden Alkohols den Copal erreichen, so erweicht sich dieser, und tröpfelt in blähnlichen Tropfen in den Alkohol herab. Werden diese Tropfen nicht mehr vom Alkohol aufgelöst, so wird die Arbeit unterbrochen. Die Auflösung, welche durch dieses Verfahren erhalten wird, ist vollkommen farbenlos. Auf eine der beschriebenen völlig ähnliche Art, kann man den Copal in Terpentinöl auflösen.

Corundum. Demantspath. Corondon. Die ersten Proben dieses Fossils wurden aus China nach England gebracht, und Dr. Black war der erste, welcher es als ein eigenthümliches Fossil anerkannte, ungeachtet es Woodward schon gekannt, wiewohl nicht gehörig unterschieden zu haben scheint. Im Jahre 1768 bekam Berry, ein Juwelir in Edinburg, Stücke davon von Dr. Anderson aus Madras. Vorzüglich wurde dieses Fossil aber dadurch den europäischen Mineralogen bekannter, als Herr Greville im Jahre 1784 Exemplare desselben aus Ostindien erhielt, und sie zur Untersuchung an die vorzüglichsten Mineralogen vertheilte. Ueber das Vorkommen des chinesischen Corundums fehlen genaue Nachrichten; das aus Indien kommende wird unweit des Flusses Cavery, welcher südlich von Madras fließt, in einem felsartigen Muttergestein von beträchtlicher Härte, desgleichen in den Northern - Circars gefunden. Außerdem hat man dieses Fossil auf Ceylon, Ava, in verschiedenen Graniten Frankreichs und Spaniens angetroffen: jedoch verdient es wohl eine nähere Untersuchung, ob das in Frankreich und Spanien gefundene Fossil wirklich Corundum, oder ob es nicht vielmehr Andalusit sey.

Wegen der außerordentlichen Härte und des spathartigen Gefüges, hat man diesem Fossil den Namen De-

mantſpath gegeben, dem aber, weil er leicht auf falſche Nebenideen führen könnte, die Benennung Corundum, von der Greville gezeigt hat, daß ſie der indianiſche Name dieſes Foſſils ſey, vorzuziehen iſt.

Die Farbe des aus China kommenden Foſſils iſt grau, mit mehreren Abſtufungen von Haarbraun, die Farbe des bengaliſchen iſt meiſt blaß apfelgrün, des von den Northern-Circars braun und blau. Dieſe Arten ſind wenig durchſcheinend. Das Gefüge iſt ſpäthig oder blättrig. Der Glanz, Demantglanz. Die chineſiſche Abänderung iſt häufig in ſechsſeitigen Säulen von nicht unbeträchtlicher Größe kryſtalliſirt; zuweilen laufen dieſelben etwas coniſch zu. Die bengaliſche kommt meiſt in Körnern und Stücken von unbeſtimmter Geſtalt vor. Das ſpecifiſche Gewicht deſſelben beträgt von 3,710 (Angabe von Klaproth) bis 4,180 (Angabe von Greville), nach Lichtenberg 3,911. Die Härte dieſes Foſſils iſt ungemein groß, ſo daß es nicht nur ſo leicht als Demant, Glas ſchneidet, ſondern auch Bergkryſtall und andre harte Steine ritzt; ja zum Schneiden und Poliren der Edelſteine ſelbſt angewendet werden kann und in Indien angewendet wird.

Die Beſtandtheile dieſes Foſſils fand Klaproth: (Beitr. B. I. S. 73 und 77) bei dem

	aus Indien,	aus China,
Alaunerde	89,50	84,0
Kieſelerde	5,50	6,5
Eiſen	1,25	7,5
	96,25.	98,0.

Der Analyſe von Chenevix (Phil. Transact. 1802 p. 233) zufolge ſind die Beſtandtheile des Corundum aus

	Carnatic.	Malabar.	China.	Ava.
Alaunerde	91,0	86,5	86,5	87,0
Kieſelerde	5,0	7,0	5,25	6,5
Eiſen	1,5	4,0	6,5	4,5
	97,5.	97,5.	98,25.	98,0

Digitized by Google

Graf Bournon ſucht in einer Abhandlung, welche er in Verbindung mit Greville ausgearbeitet hat, und welche in den Phil. Transact. 1798 p. 403, desgl. in Nichols. Journ. II. 540 und III. 5 enthalten iſt, es wahrſcheinlich zu machen, daß das Corundum nur eine Varietät des Saphirs ſey, und daß der Unterſchied ihrer Beſtandtheile nur von der Unreinigkeit derjenigen Exemplare herrühre, die bis jetzt nach Europa gebracht worden ſind. Er theilt demnach die Gattung Corundum in zwei Unterabtheilungen, das vollkommne und unvollkommne Corundum. Zu der erſten Gattung gehört der Saphir und orientaliſche Rubin, zu der zweiten das in dieſem Artikel betrachtete Foſſil.

Cyanit. Sappare von Sauſſüre. Diſthene von Hauy. Talcum Cyanites Wern. *Cyanite, Sapare.* Sauſſüre der Sohn beſchrieb dieſes Foſſil zuerſt, und gab ihm den Namen Sappare (Journ. da Physique XXXIV, 213). Es bricht meiſt im Granit, und iſt zuweilen mit Quarz, Feldſpath und Speckſtein gemengt.

Die primitive Form ſeiner Kryſtalle iſt ein vierſeitiges ſchiefwinkliches Prisma, deſſen Seitenflächen unter einem Winkel von 103° geneigt ſind. Die Grundfläche macht mit einer Seite des Prisma einen Winkel von 103°, mit der andern einen Winkel von 77°. Zuweilen iſt es auch in ſechsſeitigen Prismen kryſtallirt. Sein Hauptbruch iſt ſehr breit, krumm und untereinander laufend ſtrahlig, und geht zuweilen ſchon in's Blättrige über. Außerdem bemerkt man an ihm noch zwei andre, nicht ganz deutliche Durchgänge der Blätter, die den Hauptbruch etwas ſchiefwinklich ſchneiden, und bald mehr, bald weniger deutlich ſind. Seine Bruchſtücke fallen meiſt kleinſcheibig, zuweilen ſchon ſplittrig aus. Inwendig iſt der Cyanit gewöhnlich glänzend, nähert ſich aber oft ſchon dem Wenigglänzenden, und zeigt ganz vollkommen Perlmutterglanz. Er iſt durchſcheinend; in den Kryſtallen und

Digitized by Google

Blättern halbdurchsichtig. Er bricht die Lichtstrahlen einfach; ist halbhart, das sich schon dem Weichen nähert; nicht sonderlich spröde, leicht zersprengbar.

Sein specifisches Gewicht ist nach Saussüre dem jüngern 3,517. Er fühlt sich etwas fettig an. Seine Farbe ist milchweiß, mit Schattirungen von Himmel- oder Berlinerblau; daher auch der Name Cyanit, welchen ihm Werner gegeben hat. Zuweilen ist seine Farbe auch blaulichgrau, zum Theil gelblich oder grünlichgrau. Vor dem Löthrohre wird der Cyanit beinahe ganz weiß, schmilzt aber nicht. Seine Bestandtheile sind, nach:

Saussüre dem ältern.		Saussüre dem Sohn.
Kieselerde	12,81	29,2 — 30,62
Alaunerde	66,92	55 — 54,5
Kalkerde	1,71	2,25— 2,02
Talkerde	13,25	2 — 2,3
Eisenoxyde	5,48	6,65— 6
	100,17.	95,00— 95,44
Journ. de Phys. 1789 Mars, p. 213.		Verlust u. Wasser 5.00— 4,56
		100,00—100,00

Neues allg. Journ. d. Chemie, B. IV. S. 535.

	Struve.	Herrmann.	Laugier.
Kieselerde	51,5	23	38,5
Alaunerde	5,5	30	55,5
Kalkerde	4,0	3	0,5
Talkerde	30,5	39	—
Eisenoxyde	5	2	2,75
	96,5	97	97,25
Verl. u. Wass.	4—5	3	2,75
	100,0.	100.	100,00.
Crell's Ann. 1790 B. I. S. 55.		Ebend.	Neues allg. Journ. d. Chem. a. a. O.

D.

Dämpfe. Vapores. *Vapeurs.* Wir bezeichnen mit dieſem Wortzeichen, elaſtiſchflüßige Körper, welche ſich von den Gasarten dadurch unterſcheiden, daß ſie durch Kälte verdichtet und ihrer Elaſticität beraubt werden können. Unſre Sprache hat zwei Worte: Dünſte und Dämpfe, deren man ſich häufig zur Bezeichnung eines und deſſelben Gegenſtandes bedient. Erſteres könnte man zur Bezeichnung der unſichtbaren, nicht-permanenten elaſtiſchen Flüſſigkeiten, letzteres zur Bezeichnung der ſichtbaren brauchen.

Alle Körper, feſte und flüßige, ſcheinen bei einer gewiſſen Temperatur in Dämpfe verwandelt werden zu können. In Anſehung der tropfbarflüßigen findet der Unterſchied ſtatt, daß einige derſelben bei jeder Temperatur nach und nach; andre hingegen erſt dann, wenn ihre Temperatur einen gewiſſen Grad erreicht hat, dieſe Veränderung erfahren. Waſſer, Alkohol, Aether u. ſ. w. ſind Beiſpiele der erſten, Schwefelſäure, fette Oele u. a. m. ſind Beiſpiele der zweiten Art.

Die Dämpfe entſtehen durch Verbindung des Wärmeſtoffes mit einer ausdehnſamen Baſis. 1) Das Verdunſten nimmt, wenn alle übrigen Umſtände gleich ſind, mit der Temperatur zu. 2) Wird eine Flüſſigkeit erwärmt, ſo ſteigt ihre Temperatur bis auf einen gewiſſen Grad, auf dieſem bleibt ſie aber ſtehen, ungeachtet ihr ununterbrochen Wärmeſtoff zuſtrömt: dieſes kann nicht anders erklärt werden, als daß dieſe neue Antheile Wärmeſtoff, zur Bildung des Dampfes, der unter dieſen Umſtänden gebildet wird, verwendet werden. 3) Hindert man die Entweichung und bis zu einer gewiſſen Gränze, die Bildung des Dampfes, (welches der Fall im Papinianiſchen Digeſtor iſt), ſo nimmt die Flüſſigkeit eine ungleich höhere Temperatur an, als wenn ſie beim Zutritte

Digitized by Google

der atmosphärischen Luft erhitzt wird: wird der Deckel des Gefäßes, in welchem Wasser auf die angegebene Art erhitzt wurde, schnell geöffnet, so dringt ein Theil der Flüssigkeit als Dampf heraus, und die Temperatur der zurückbleibenden Flüssigkeit sinkt bis auf den Grad herab, den sie, wenn sie an der freien Luft zum Kochen wäre gebracht worden, angenommen hätte. 4) Flüssigkeiten werden dadurch, daß man einen Theil derselben in Dampf verwandelt, ausnehmend abgekühlt. Die porösen Wasserkrüge mehrerer mitträglichen Völker, und die Verwandlung des Wassers in Eis durch den verdunstenden Aether, sind Beweise dafür. 5) Läßt man einen Theil Wasserdampf, dessen Temperatur 212° Fahr. ist, durch neun Theile Wasser, dem Gewichte nach, dessen Temperatur 26° beträgt, hindurchgehen, so nimmt ersterer den tropfbarflüßigen Zustand an, und die Temperatur der Mischung ist 178,6°: folglich hat jeder der neun Theile Wasser 116,6° Wärmestoff erhalten, mithin der Wasserdampf $9 \times 116{,}6° = 1049{,}4°$ Wärmestoff verloren.

Die Elasticität der Dämpfe überhaupt nimmt mit der Temperatur zu, und der Dampf, welcher sich aus einer an der freien Luft kochenden Flüssigkeit entwickelt, besitzt eine Elasticität, welche der, der atmosphärischen Luft vollkommen gleich ist. Dalton hat eine sehr schätzbare Tabelle über die Elasticität des Wasserdampfes bei allen Temperaturen von — 40° bis zu 325° geliefert. Dalton hat ferner gezeigt, daß die Elasticität des Dampfes, welcher sich aus irgend einer andern Flüssigkeit entwickelt, genau mit der, der Wasserdämpfe bei demselben Abstande vom Siedpunkte übereinkommt. Ein Beispiel wird dieses näher erläutern. Das Wasser siedet bei einer Temperatur von 212° Fahr. Die Elasticität der Dämpfe ist bei einer Temperatur von 182°, oder bei 30° unter dem Siedpunkte, den Versuchen von Dalton zufolge 15,86. Der Alkohol siedet bei 176°; bei der Temperatur von 146°, also auch 30° unter dem Siedpunkte des Alkohols,

kohols, beträgt die Elasticität der Dämpfe des Alkohols gleichfalls 15,86. So dient demnach die Dalton'sche Tabelle, die Elasticität der Dämpfe aller Flüssigkeiten für jede Temperatur zu bestimmen, sobald nur ihr Siedpunkt bekannt ist. Man sieht nur, um wie viele Grade die Temperatur, für welche man die Elasticität des Dampfes finden will, vom Siedpunkte die Flüssigkeit absteht. Dieselbe Anzahl von Graden, zählt man entweder zu 212° zu, oder zieht sie von 212° ab, so erhält man eine Temperatur, neben welcher in der angeführten Tabelle, die verlangte Elasticität bemerkt ist. Manch. Mem. Vol. V. p. 554.

Dammerde. Humus. *Terreau.* Man belegt mit diesem Namen den Rückstand verwester Thier- und Pflanzenkörper, der als eine schwarze, pulverförmige Substanz erscheint. Zuweilen verstehet man auch unter Dammerde die ackerbare obere Schichte des Bodens; hier wird jedoch dieses Wort in der zuerst angeführten Bedeutung genommen werden.

Vergleichende Versuche, welche Saussüre mit der Dammerde, und den Gewächsen, woraus sie entstanden war, anstellte, indem er sie beide der trocknen Destillation unterwarf, zeigten ihm, daß erstere mehr Kohlenstoff, mehr Stickstoff und weniger Sauerstoff enthalte, als diese. Die Dammerde gab weniger Wasser, welches Ammonium mit brenzlicher Säure und mit Kohlensäure verbunden enthielt; aus letztern hingegen wurde mehr Wasser erhalten, in welchem überschüßige Säure befindlich war. Die Dammerde gab auch mehr kohlehaltiges Wasserstoffgas und die davon erhaltene Kohle mehr Asche; dieser letztern ungeachtet aber, war der Gehalt an Kohle bei der Dammerde dennoch größer.

Säuren zeigen auf die Dammerde wenig Wirkung; sie brausen damit nicht und ziehen etwas Eisen und erdige Theile aus. Concentrirte Salz- und Schwefelsäure

verwandeln sie in der Wärme in Kohle, und entwickeln nach Vauquelin's Bemerkung etwas Essigsäure daraus. Alkohol nimmt etwa 0,02 bis 0,03 extraktive und harzige Theile aus derselben in sich. Kaustisches Kali und Natrum lösen sie nach Saussüre fast ganz auf; zugleich findet dabei die Entwickelung von Ammonium statt: die Säuren fällen aus dieser Auflösung einen verbrennlichen, braunen, in Verhältniß der angewandten Dammerde nur sehr wenig betragenden Niederschlag. Gegen diese Behauptung erinnert jedoch Einhof (Neues allg. Journ. der Chemie B. VI. S. 378), daß dieß keinesweges bei aller Dammerde der Fall sey. Er fand Dammerde, welche allerdings dem größten Theile nach von kaustischen Alkalien aufgelöst wurde, allein auch wieder andre, von welchen dieselben nur wenig in sich nehmen. In letzterem Falle wurde die alkalische Lauge nur schwach gelb gefärbt, und die Säuren bewirkten eine nur geringe Menge eines braunen Niederschlages.

Einhof sucht den Unterschied, welchen die Dammerde in dieser Hinsicht zeigt, in der größern oder geringern Menge unauflöslichen Extraktivstoffes, welche in derselben enthalten ist. Er machte ferner die Bemerkung, daß die obern Schichten eines Lagers von Dammerde den Alkalien mehr mittheilten, als die tieferliegenden. Seiner Ansicht zufolge sind diese Unterschiede in der stärkern Erzeugung des Extraktivstoffes und der Einwirkung des Sauerstoffs zu suchen. — Ueberhaupt wird man aber wohl nie auf eine Uebereinstimmung in den Resultaten bei Analysen der Dammerde hoffen dürfen, indem gewiß die größten Verschiedenheiten unter der Dammerde statt finden, welche vorzüglich mit von den Umständen, unter welchen dieselbe gebildet wird, abhängen.

Das Wasser nimmt aus der Dammerde extraktartige Theile in sich, deren Menge nach Verschiedenheit des Bodens verschieden ist. Saussüre bemerkt, daß sich die

Digitized by Google

Dammerde gegen das Wasser genau wie das Holz verhalte. Man kann durch wiederholtes Auskochen mit Wasser ihr nicht alle extraktartige Theile entziehen, und ist der feste Punkt eingetreten, so giebt sie wieder mehr Extrakt, wenn sie einige Zeit angefeuchtet, der Luft ausgesetzt gewesen ist. Die durch die angegebene Behandlung der extraktartigen Theile zum Theil beraubte Dammerde, giebt bei nachheriger Destillation etwas mehr Kohle; indessen ist diese Vermehrung des Kohlenstoffes sehr begränzt, denn sie nahm nicht ferner zu, als dieselbe Dammerde nun noch öfter ausgekocht wurde.

Einhof (a. a. O.), welcher den extraktartigen Bestandtheil zum vorzüglichen Gegenstande seiner Untersuchungen machte, fand, daß vorzüglich der in Alkohol auflösliche Theil des Dammerde-Extrakts (der bei seinen Versuchen 14 Procent betrug) mit dem Extraktivstoffe der Pflanzen in vielem Betracht übereinstimmte.

Im aufgelöst'en Zustande und in Berührung mit der Luft wird der Extraktivstoff der Dammerde dadurch, daß er sich mit dem Sauerstoff der Atmosphäre verbindet, unauflöslich, und scheidet sich in braunen Flocken aus seiner Auflösung ab. Der durch den Sauerstoff aus seiner Auflösung niedergeschlagene Extraktivstoff der Dammerde löst sich, selbst in kochendem Wasser, nicht in bedeutender Menge auf; Kohlensäure und ätzende Alkalien aber, bewirken eine vollständige Auflösung desselben, und bilden damit eine dunkelbraune Flüssigkeit, welche sich durch jede Säure wieder zersetzen läßt.

Die Dammerde, ungeachtet sie ein Produkt der Fäulniß ist, ist doch selbst keiner weitern Fäulniß fähig; ja sie besitzt sogar fäulnißwidrige Eigenschaften. Die extraktivartigen Theile derselben, ungeachtet sie im isolirten Zustande in Fäulniß übergehen, erleiden in der Verbindung damit keine Veränderung, wenn man die Dammerde auch nur ein Jahr durch, mit Wasser angefeuchtet, unter ei-

Digitized by Google

nem Recipienten aufbewahrte. Versuche zeigten, daß sie nach der Kohle die antiseptische Kraft am stärksten besitze. Durch diese Kraft wird sie vorzüglich zur Vegetation geschickt; denn sonst würden die extraktiven und andre unzersetzten Pflanzentheile in Gährung übergehen, in welchem Zustande sie der Vegetation nachtheilig ist. Obgleich die Dammerde nicht eigentlich fäulnißfähig ist, so scheint sie doch durch vereinte Wirkung der Luft und des Wassers gänzlich zerstörbar zu seyn; weil sich sonst die Dammerde im bebauten Boden ungleich mehr anhäufen müßte, als es, der Erfahrung zufolge, der Fall ist.

Auf einen besondern Zustand der Dammerde, in welchem Einhof sie saure Dammerde nennt, macht derselbe im neuen allgem. chem. Journ. B. III. S. 565 und B. IV. S. 379 ff. aufmerksam.

Datolith. Datolithes. *Datolite.* Dieses Fossil ist von Esmark bei Arendal, in Norwegen, gefunden worden. Seine Farbe ist graulich und grünlichweiß, bis in's Berggrüne. Man findet es derb, eingesprengt und krystallisirt. Die Krystalle sind breitgedrückte, rechtwinklichte, vierseitige Säulen, mit vier Flächen flach zugespitzt, die auf den Seitenkanten aufgewachsen sind: sie sind klein und aufgewachsen, oder durch einander gewachsen. Aeußerlich ist der Datolith wenig glänzend; im Bruche ist er glänzend, das Mittel zwischen Glasglanz und Fettglanz haltend. Die Bruchflächen sind klein und unvollkommen muschlig; die Bruchstücke unbestimmt eckig; die abgesonderten Stücke groß und grobkörnig, mit rauher, schimmernder Absonderungsfläche; halbhart in hohem Grade; halbdurchsichtig bis in's Durchscheinende sich verlaufend und nicht sonderlich schwer. Sein specifisches Gewicht ist nach Klaproth: 2,980.

Hundert Theile desselben enthalten, nach eben demselben:

Kieselerde	36,50
Kalkerde	35,50
Boraxsäure	24
Wasser	4
	100,00.

Außerdem eine geringe Spur von Manganesoxyde und Eisen. Neues allg. Journ. der Chem. B. VI. S. 107 ff.

Destillation. Destillatio. *Destillation.* Der Zweck dieser Arbeit ist, durch Einwirkung der Wärme in zusammengesetzten Körpern die flüchtigeren Bestandtheile von den mehr feuerbeständigen zu trennen. Durch Verbindung mit dem Wärmestoffe, zu welchem die flüchtigen Körper eine nähere Verwandtschaft, als die feuerbeständigen haben, werden jene expandirt und in Dämpfe verwandelt. Nach Verschiedenheit des verflüchtigten Körpers, wird dieser als Gas oder Dampf abgeschieden, und man muß ihm in diesem Zustande entweder einen Ausweg verschaffen, oder ihn dadurch verdichten, daß man die Dämpfe an einen kälteren Ort hinleitet, wo sie sich zu einer tropfbarflüßigen, oder konkreten Substanz verdichten.

Es verstehet sich von selbst, daß nach dem verschiedenen Grade der Flüchtigkeit der abzuscheidenden Substanzen, auch der anzuwendende Feuersgrad werde verschieden seyn müssen. Bei einer zu niedrigen Temperatur werden nicht alle Theile des zu verflüchtigenden Körpers als Dämpfe in die Höhe gehoben werden; und bei einer zu sehr erhöhten Temperatur ist zu besorgen, daß auch minder flüchtige Stoffe in die Höhe gerissen werden, mithin die beabsichtigte Trennung der Bestandtheile nicht rein erfolgt. Man wird daher äußerst aufmerksam auf die Regierung des Feuers seyn müssen, Uebung ist aber hier die beste Lehrmeisterin.

Digitized by Google

Einigermaaßen hat man die Grade der Temperatur, freilich nur sehr im Allgemeinen, durch die Art, wie man das Feuer an die Destillirgeräthschaft bringt, zu bestimmen gesucht. Man setzt in den Fällen, wo ein sehr hoher Feuersgrad anwendbar ist, die Retorte dem Feuer unmittelbar aus. Es versteht sich, daß man in diesem Falle Gefäße wählen muß, welche diesen Grad von Hitze aushalten können. Oder man läßt das Feuer auf ein eisernes oder aus einer andern feuerfesten Substanz bestehendes Gefäß, das mit trocknem Sande angefüllt worden, wirken; taucht die Retorte bis an den Hals in den Sand ein, und giebt ein bis zu dem erforderlichen Grade stufenweise verstärktes Feuer. Oder man füllt das Gefäß statt des Sandes mit Wasser. Man sehe den Artikel Bad.

Folgendes Verfahren (Etwas über den Prozeß der Destillation von Dr. A. G. L. Lentin, Göttingen 1799) findet in den meisten Fällen eine Anwendung, und vereinigt manche Vortheile, welche dasselbe empfehlen: Man umzieht die Retorte mit hinlänglich starkem, ausgeglühtem Eisendrathe, und hängt sie am Arbeitsorte an eine Drathkette auf. Es wird alsdann ein kleiner tragbarer Ofen unter dieselbe gestellt. Da man in diesem Falle die Retorte frei vor sich hat, so kann man genauer die bei der Arbeit vorkommenden Erscheinungen beobachten. Wird die Hitze zu stark, so darf man nur Asche auf die Kohlen streuen, oder dieselben mit einer eisernen Kelle bedecken, oder Kohlen herausnehmen, oder endlich den ganzen Feuerbehälter entfernen. Bei dem Sandbade findet dieser Vortheil nicht statt; denn wenn einmal der Sand zu stark erhitzt worden ist, so verstreicht eine geraume Zeit, ehe er wieder auf die Temperatur zurückgebracht werden kann, welche die Destillation erfordert.

Ist die Einrichtung so getroffen, daß die Dämpfe gerade in die Höhe steigen, und sich in dem obern Theile der Destillirgeräthschaft verdichten, so heißt die Destilla-

Digitized by Google

tion die anfwärtsſteigende (Destillatio per adscensum), werden die Dämpfe ſeitwärts durch den gebogenen Hals der Retorte abgeleitet, ſo nennt man dieſe die ſchräge oder ſchiefe Deſtillation (Destillatio obliqua, per latus, per inclinationem). Erſtere wendet man bei Flüſſigkeiten an, die leicht und bei gelindem Feuer aufſteigen, letztere bei ſolchen Subſtanzen, die ſich ſchwerer verflüchtigen laſſen, und eine größere Hitze, als die des ſiedenden Waſſers erfordern.

Die unterwärtsgehenden Deſtillationen (Destillationes per desensum) ſind jetzt wenig gebräuchlich. Sie wurden ſo angeſtellt, daß man die Hitze oberwärts an die Körper brachte, deren Dämpfe man ſammeln wollte. Man ſtellte zu dem Ende zwei Töpfe umgekehrt aufeinander, mit einem dazwiſchen liegenden durchlöcherten Bleche, auf welches man die zu deſtillirenden Körper legte. Der oberſte Topf wurde durch Kohlen oder Holzfeuer erhitzt, und die ausgetriebenen Dämpfe ſammelten ſich im unterſten Gefäße, das in die Erde eingegraben wurde. Bei der Theerſchwelerei und bei der Abſcheidung des Queckſilbers aus dem Quickbrei wird dieſe Art von Deſtillation noch mit Vortheil angewendet. Von Born über das Anquicken. Wien 1786. 4. S. 156. Tab. XVIII.

Deſtillirgeräthſchaft, Brennzeug. Vasa destillatoria. Apparatus destillatorius. *Alembic.* Zu einer jeden Deſtillirgeräthſchaft gehören folgende Stücke weſentlich: Ein Gefäß, in welchem der zu verflüchtigende Körper enthalten iſt; dann eine Einrichtung, um die Dämpfe abzuleiten und zu verdichten.

Haben die Gefäße, welche die der Deſtillation zu unterwerfende Subſtanz enthalten, einen kugel- oder birnförmigen Körper mit einem niedergebogenen Halſe, ſo nennt man ſie Retorten. Man verfertigt ſie aus Glas, feinerer und gröberer Töpferware und aus Metall. Die Beſchaffenheit des zu behandelnden Gegenſtandes und der

Digitized by Google

anzuwendende Feuersgrad müssen bestimmen, welches Material vorzuziehen sey. Wählt man gläserne Retorten, so hat man darauf zu sehen, daß das Glas rein und nicht blasig sey. Das Glas darf nicht zu dick seyn, weil die Retorten sonst wegen der zu ungleichförmigen Ausdehnung durch die Hitze weit leichter dem Zerspringen ausgesetzt sind. Durch einen Ueberzug mit einem Gemenge aus Hammerschlag, Ziegelmehl, Lehm, Kälberharen und Ochsenblut, oder aus Thon und gebrannten und gepülverten Tiegelscherben (welches man Beschlagen nennt) werden sie geschickt, einen höhern Feuersgrad auszuhalten, und sie können in diesem Zustande dem freien Feuer des Reverberirofens ausgesetzt werden.

Für stärkere Feuersgrade, bei welchen das Glas schmelzen würde, wählt man statt der gläsernen Retorten irdene. Die beste Masse ist eine Art von Steingut, welches mit dem, woraus die Schmelztiegel verfertigt werden, übereinkommt. Vorzüglich sind die zu Waldenburg und zu Almerode in Hessen verfertigten Retorten zu empfehlen.

Die gewöhnlichsten Metalle, welche man zu Verfertigung der Retorten anwendet, sind Eisen, zur Entbindung der Flußsäure Blei, zu manchen andern Arbeiten, von denen kein Angriff des Kupfers zu besorgen ist, dieses Metall. Gold und Platin würden vor allen den Vorzug verdienen, wenn nicht der außerordentlich hohe Preis dieser Metalle, ihre Anwendung zu dem bemerkten Zwecke verhinderte.

Bei allen Retorten muß der Hals im Anfange weit seyn, und sich nach und nach verengen. Am besten ist es, wenn derselbe gegen den Bauch der Retorte unter einem Winkel von ungefähr 60° geneigt ist. Da die Verdichtung der Dämpfe ferner größtentheils in dem Halse der Retorte erfolgt, so muß er die nöthige Länge haben, von der Wölbung der Retorte grade fortlaufen und nicht eingebogen seyn, weil sonst ein Theil der verdichteten Dämpfe aus dem Halse in den Bauch der Retorte zurückfließt.

Digitized by Google

Ist der Hals nicht gebogen, sondern steht er auf dem Bauche des Gefäßes senkrecht, so nennt man das Gefäß einen Kolben. Bei der Destillation steht der Kolben aufrecht; auf die Mündung des Halses setzt man einen Helm, der mit einer Traufrinne versehen ist, welche sich in den Schnabel verläuft, durch welchen das Destillat abgeleitet wird.

Bei Destillationen im Großen, zu denen eine Temperatur erforderlich ist, welche die des siedenden Wassers wenig oder nicht übersteigt, wendet man mit Vortheil die Destillirblase an. Dieselbe ist ein kupfernes, verzinntes oder nicht verzinntes, auch wohl eisernes, zylinderförmiges Gefäß, das mehr Breite als Höhe hat. Der Boden desselben muß sanft bogenförmig, nach Innen zu gewölbt seyn, damit das Feuer von allen Punkten der Oberfläche des Bodens, so viel als möglich, gleich weit abstehe. An dem obern Theile verengert sich die Blase zu einem Halse, der nicht zu eng seyn darf, weil sonst dem Aufsteigen der Dünste ein Hinderniß in den Weg gelegt wird. Am zweckmäßigsten ist es, wenn der Durchmesser desselben nur um wenige Zoll kleiner ist, als der der Blase selbst.

Der Hals wird mit einem sehr weiten aus Zinn, oder inwendig stark verzinntem Kupfer, verfertigten Helme bedeckt. Er hat eine konische Gestalt, und seine Einrichtung ist, den Erfahrungen von Chaptal zufolge, am vortheilhaftesten, wenn die Seitenwände unter einem Winkel von 65° Grad geneigt sind. Die zweckmäßigste Gestalt des Helmes möchte wohl die seyn, daß man ihn retortenförmig wölbt. Durch eine Röhre (den Schnabel), welche anfänglich die Höhe und Dicke des Helmes hat, und die sich nur nach und nach verengt, werden die Dämpfe abgeleitet. Zuweilen umgiebt man den Helm rundum mit einem Behältniß, welches mit kaltem Wasser angefüllt ist, das man, so wie es erwärmt wird, vermittelst eines Hahnes abläßt und durch frisches ersetzt. Ein mit der beschriebenen Abkühlung versehener Helm wird ein

Mohrenkopf genannt. Am Vorzüglichsten ist es, wenn ununterbrochen kaltes Wasser aus einem größeren Gefäß zufließt, und das erwärmte durch den geöffneten Hahn abfließt.

Die Verdichtung der Dämpfe erfolgt bei den Retorten im Halse, und sie tropfen in das mit demselben verbundene Gefäß, die Vorlage. Zuweilen bringt man zwischen der Retorte und Vorlage zwei bis drei Fuß lange, gläserne oder irdene Röhren (Vorstöße) an, welche, außerdem daß sie die Vorlage mehr vom Ofen entfernen, auch noch eine bessere Abkühlung der Dämpfe bewirken, und die Ansetzung mancher Substanzen, als der Bernsteinsäure, des kohlensauren Ammoniums u. s. w. veranlassen. Auch umwindet man öfters den Retortenhals und die Vorlage mit feuchten Tüchern, welche man von Zeit zu Zeit mit frischem Wasser anfeuchtet, um eine schnellere Abkühlung der Dämpfe zu bewirken. Destillirt man sehr flüchtige Substanzen, so pflegt man, zumal wenn die Witterung sehr warm ist, die ganze Vorlage unter Wasser zu legen, und dieses von Zeit zu Zeit zu erneuern.

Bei den Blasen fügt man an den Schnabel eine Röhre, welche in einer schrägen Richtung durch ein mit kaltem Wasser angefülltes Gefäß (das Kühlfaß) geleitet wird. Diese Röhre wird die Kühlröhre genannt. Häufig giebt man dieser Röhre mehrere spiralförmige Windungen. Dadurch erhält dieselbe mehr Oberfläche, und das Abkühlen der Dämpfe wird beschleunigt; allein es findet zugleich der Nachtheil statt, daß sich diese Röhren sehr schwer reinigen lassen, und jedesmal von dem Zinngießer oder Kupferschmidt auseinander genommen werden müssen, wenn sie sich verstopfen. Zweckmäßiger ist die Einrichtung, daß man mehrere gerade Röhren in schräger Richtung in das Kühlfaß genau einfugt, so daß sie an beiden Enden des Fasses herausragen. An die herausstehenden Enden setzt man, an je zwei und zwei, gekrümmte Kniee an, welche man sehr genau verschmieren muß. Diese Vorrich-

Digitized by Google

tung giebt eine aus mehreren Windungen bestehende Röhre, welche man mit großer Leichtigkeit reinigen kann.

Es verstehet sich von selbst, daß alle Fugen der Destillirgeräthschaft fest verklebt seyn müssen. Die Beschaffenheit der zu destillirenden Substanzen muß bestimmen, welche Art von Verklebung man zu wählen habe.

Bei mehreren Destillationen entwickeln sich permamente elastische Flüssigkeiten, die, wofern man ihnen nicht einen Ausweg verschaffte, den Apparat zertrümmern würden. Wollte man das Entweichen derselben dadurch bewirken, daß man die Fugen nicht fest verklebte, oder in die Vorlage oder den Vorstoß ein kleines Loch machte, welches man anfänglich offen läßt und bei dem Fortgange der Destillation verschließt, so würde daraus der Nachtheil entstehen, daß auch ein beträchtlicher Theil von dem Destillate verloren gehn würde. Ganz erreicht man den beabsichtigten Zweck, wenn man sich des Woulfischen Destillirapparats bedient. Bei diesem wird aus der ersten Vorlage, welche zunächst an der Retorte liegt, eine gekrümmte gläserne Röhre in eine zweite, aus dieser wieder eine andre in eine dritte u. s. w. und zuletzt in die freie Luft geführt. Alle Vorlagen, die erste ausgenommen (zuweilen auch die zweite), enthalten etwas Wasser. Die Röhren, welche die Verbindung unter den Vorlagen machen, haben Schenkel von ungleicher Länge. Der kurze Schenkel jeder Röhre ragt nur bis in den mit Luft erfüllten Raum der vorhergehenden Vorlage, der lange hingegen senkt sich in das Wasser der folgenden Vorlage. Aus dem mit Luft erfüllten Raume der letzten Vorlage geht eine Röhre in die freie Luft, oder wenn man die sich entwickelnde Gasart auffangen will, unter einen mit Wasser gefüllten und gesperrten Recipienten.

Bei der Destillation verdichtet sich der größte Theil der Dämpfe in der ersten Vorlage; diejenigen Dämpfe, welche sich in derselben nicht verdichten, gehen aus dieser in die zweite u. s. f. über. Gasarten gehen, wofern sie

Digitized by Google

das Wasser nicht absorbiren kann, in die folgenden Vorlagen, und entweichen entweder durch die letzte, an der freien Luft sich öffnende Röhre, oder sammeln sich, wofern diese Einrichtung angebracht worden, unter dem Recipienten. Sind es Gasarten, welche das Wasser in sich nimmt, so werden sie nach und nach von dem in den Vorlagen enthaltenen Wasser absorbirt. Zuweilen schüttet man in die letzteren Vorlagen etwas Kalilauge, um die Absorbtion saurer Gasarten zu beschleunigen.

Der einzige Nachtheil, welchen diese Vorrichtung hat, ist der: daß wenn die Dämpfe in der Retorte sich nicht mehr mit derselben Lebhaftigkeit entwickeln, oder sich in der ersten Vorlage ganz verdichten, daß der Druck der äußern Luft das Wasser aus der letzten Vorlage in die nächstfolgenden, und endlich in die Retorte treibt. Diesem Nachtheile entgeht man, wenn man Flaschen mit drei Mündungen zu Vorlagen wählt, und durch die mittlere eine Röhre (die Sicherheitsröhre), welche bis in das Wasser ragt, senkrecht einkittet; dadurch wird das Gleichgewicht im Drucke hergestellt.

Diamant. Adamas. *Diamant.* Dieses Fossil, welches den Alten wohl bekannt war, wird in verschiedenen Gegenden Asiens, vorzüglich in den Königreichen Golconda und Bisapour, auch in Brasilien gefunden. Nach Tavernier II. p. 267 ff. kennt man auf der diesseitigen Indischen Halbinsel, und zwar auf der östlichen Küste derselben, im Königreiche Golconda, nur drei Diamantgruben. Die zu Raolconda, unweit Bisapur (17° N. B. 95° L.); die zu Coloor in den Circars, jetzt also in dem brittischen Gebiete (17° N. B. 98° L.), etwa 15 Meilen westlich von Masulipatan, wo, wie Tavernier sie besuchte, gegen 60000 Menschen arbeiteten; endlich die zu Sumelpoor oder Guel an der Südwestgränze von Bengalen (22° N. B. 101° L.). Außer diesen Gruben, welche Tavernier an-

giebt, und die sich auch auf einer von Rennel's Hand gezeichneten Karte finden, sind auf dieser, außer den genannten noch folgende angemerkt: eine zu Gandicotta in den Staaten von Tippo, etwa 30 Meilen N. W. von Madras (14° N. B. 95° L.), zwischen Gooti und Cuddelah. Ferner zu Beyragoor, 15 Meilen südlich von dem vorerwähnten Sumelpoor oder Sumbelpoor auf Rennels Karte. Endlich eine dritte oberhalb der Halbinsel bei dem Orte Panna, etwa 15 Meilen S. W. von Allahabad am Ganges, unter 25° N. B. 100° L. Die Bestimmung der Lage dieser Gruben ist darum wichtig, weil sie zum Beweise dient, daß in denen Gegenden Indiens, welche den Alten bekannt waren, auch Diamantgruben angetroffen wurden: denn die Gegend um Panna gehörte zu dem Lande der Prasier, des mächtigsten aller indischen Völker, deren Hauptstadt Palibothra in der Nähe von Panna gewöhnlich als Hauptstadt von ganz Indien betrachtet wurde. Man sehe Heeren's Ideen über die Politik, den Verkehr und Handel der vornehmsten Völker der alten Welt, Göttingen 1796 Th. II. S. 69—70.

Der Diamant ist stets krystallisirt, gewöhnlich aber, so unvollkommen, daß man, dem ersten Anblicke nach, geneigt seyn möchte, ihn für nicht krystallisirt zu halten. Seine gewöhnliche Gestalt ist eine doppelt vierseitige Pyramide, deren Flächen aber meistentheils gewölbt, theils in der Mitte sogar zugespitzt sind, so daß dadurch der oktaëdrische Krystall in das Dodekaëder mit rautenförmigen Flächen umgewandelt wird. Sein integrirendes Molekül ist nach Hauy ein regelmäßiges Oktaëder.

Sein Gefüge ist blättrig, und der Durchgang der Blätter richtet sich stets und einzig nach den acht Seiten des oktaëdrischen Grundkrystalls; daher sich auch der Diamant bloß nach diesen Richtungen spalten oder kloven läßt. Aeußerlich ist der Diamant theils glänzend in's Starkglänzende übergehend, theils wenig glänzend,

dem Schimmernden ſich nähernd. Ueberhaupt aber iſt der äußere Glanz mehr zufällig als weſentlich. Inwendig iſt er ſtarkglänzend, beſonders wenn er geſchliffen iſt, von einem eignen, ihm eigenthümlichen Glanze, dem Demantglanze. Er iſt durchſichtig; eigentlich farbenlos und mit der äußerſten Klarheit waſſerhell, wie ein Thautropfe; zuweilen jedoch blaßtingirt, und das faſt in allen Farben, roth, blau, gelb, orange, ſogar ſchwärzlich. Er iſt der härteſte unter allen bekannten Körpern, der von keiner Feile angegriffen wird, hingegen alle andre Edelſteine ritzt, und daher nur mit ſeinem eignen Pulver, dem Demantboord, geſchliffen werden kann. Muſchenbrök giebt ſein ſpecifiſches Gewicht gleich 3,518, Briſſon 3,521, Werner 3,600 an. Er bricht die Strahlen einfach aber ausnehmend ſtark. Einige ſaugen die Lichtſtrahlen ein und phoſphoreſciren. Durch Reiben wird er poſitivelektriſch, und dieſes noch ehe er vom Steinſchleifer geſchliffen wird, welches bei keinem andern Edelſteine der Fall iſt.

Newton, welcher die Bemerkung machte, daß die brennbaren Körper die Lichtſtrahlen ſtärker als die nicht brennbaren brechen, und der bei'm Diamanten dieſe Eigenſchaft in einem ausgezeichneten Grade fand, vermuthete hieraus, daß er ein brennbarer Körper ſeyn möchte. Die Stelle befindet ſich in der Ausgabe der Optik, welche zu Lauſanne 1740 herausgekommen iſt, S. 213, wo von dem Diamante geſagt wird: qui, ut probabile est, substantia est unctuosa, coagulata. Im Grunde iſt aber Boyle der erſte, welcher ſich durch Verſuche überzeugte, daß der Diamant im Feuer verändert werde. Die Florentiner Akademie wiederholte in den Jahren 1694 und 1695 die Verſuche dieſes Chemiſten in Gegenwart von Cosmus III, Großherzoge von Toskana. Mit Hülfe eines Brennglaſes wurden mehrere Diamanten zerſtöhrt. Der Kaiſer Franz I. bewerkſtelligte die Zerſtöhrung des Diamants in dem Feuer eines Schmelzofens.

Darcet und Graf Lauragais fanden bei ihren

Versuchen, daß der Diamant selbst dann, wenn er in sehr dicke Kugeln aus Porcellanmasse eingeschlossen wurde, sich verflüchtige. Diese Erscheinung, welche auf die Vermuthung hätte führen können, als wenn der Diamant selbst dann, wenn der Zutritt der Luft abgehalten werde, verbrennen könne, wurde durch Macquer dahin berichtigt, daß er zeigte, es entständen in der Porcellanmasse, durch die Heftigkeit des Feuers erzeugte, feine Spalten, durch die so viel Luft eindringen könne, als zur Unterhaltung des Verbrennens erforderlich sey: bei'm Erkalten zögen sich dieselben aber wieder zu und würden unsichtbar. Macquer bemerkte ferner, daß der Diamant in der Hitze sich ausdehne und aufbläbe, und daß man während des Verbrennens auf seiner Oberfläche ein blaues Flämmchen wahrnehme. Macquer's chemisch. Wörterbuch B. II. S. 19 ff.

Lavoisier nahm im Jahre 1772 diesen Gegenstand abermals vor. Er verbrannte den Diamant mit Hülfe eines Brennglases unter gläsernen Glocken, deren einige zum Theil mit Wasser, andre mit Quecksilber angefüllt waren, unter welchen eine Unterlage aus Porcellan befindlich war, auf welcher der Diamant ruhete. Man bemerkte, nachdem er einige Zeit der Wirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt worden, auf demselben einen schwarzen, gleichsam kohleartigen und dem Lampenschwarz ähnlichen Ueberzug. Die Menge des zerstöhrten Diamanten stand mit der Menge der unter den Glocken befindlichen Luft im Verhältnisse, auch erfolgte die Zerstöhrung langsamer als an der freien Luft. Die Luft wurde vermindert und trübte eben so das Kalkwasser, als wenn die Luft zum Verbrennen irgend eines (verkohlbaren) Körpers gedient hätte. Lavoisier, premier Memoire sur la destruction du diamant par le feu, in den Pariser Abhandlungen der Akadem. der Wiss. vom Jahre 1772 S. 564. Second Memoire. Ebendas. S. 591. Uebers. in Lavoisier's phys. chem. Schr. von Weigel, B. II. S. 106 u. 204.

Die Versuche des Grafen Bubna, den Diamant zu verbrennen (Abhandl. einer Privatgesellschaft in Böhmen, B. VI. 1784, und Crell's Annal. 1786. B. I. S. 475.) die des Grafen Sternberg, der das Verbrennen im Sauerstoffgase bewirkt haben will (Crell's Ann. 1796. B. II. S. 577 ff.), welches jedoch andern nicht gelingen wollte, u. a. m. brauchen nicht umständlich erzählt zu werden, da sie keine Erweiterung der schon angeführten Thatsachen darbieten.

Wichtiger waren die Versuche von Guyton, der im Jahre 1785 fand, daß der Diamant, wenn er in geschmolzenen Salpeter geworfen wird, wie Kohle verbrenne, ohne einen Rückstand zu lassen (Ann. de Chim. T. XXVII. p. 76.), und die von Smithson Tennant (Philos. Transact. 1797. p. 123., und Scherers allgem. Journ. d. Chemie B. I. S. 288.), welcher denselben Versuch mit größerer Genauigkeit anstellte. Er bemerkte, daß unter diesen Umständen der verbrannte Diamant kein anderes Produkt als kohlensaures Gas liefere, und zwar glaubte er wahrzunehmen, daß die Menge desselben genau so viel betrage, als ein gleiches Gewicht Kohle unter ähnlichen Umständen geliefert haben würde, daß mithin Diamant und Kohle aus derselben Substanz bestehen.

Noch standen der Behauptung der chemischen Identität dieser beiden Substanzen, die so verschiedenen physischen Eigenschaften beider entgegen. Die Farbe, Härte, das specifische Gewicht, die elektrischen Eigenschaften sind bei beiden so ausnehmend verschieden. Auch die Art des Verbrennens bietet bei beiden auffallende Verschiedenheiten dar. Die Kohle fängt bei der Glühhitze an zu brennen, und wenn sie einmal entzündet ist, so brennt sie ununterbrochen fort, bis sie gänzlich aufgezehrt worden. Der Diamant erfordert, wenn er entzündet werden soll, die Hitze eines stark wirkenden Brennglases, welche nicht unter 5000°, der Angabe von Morveau zufolge (der aber

nicht

nicht anführt, worauf sich diese Schätzung gründet), seyn darf.

M'Kenzie (Nicholson's Journ. IV. 104.) setzt die zum Brennen des Diamants erforderliche Temperatur auf 14 bis 15 Grad nach Wedgwood's Pyrometer. Diese Temperatur ist ungleich niedriger. Geht man davon aus, daß Wedgwood's Null mit 1077,5° von Fahrenheit's Thermometer zusammentrifft, und daß 1° von Wedgwood's Thermometer gleich 130° Fahrh. ist, so würde die angegebene Temperatur nur 2900° betragen.

Die Angabe von M'Kenzie verdient darum mehr Zutrauen, weil er absichtlich Versuche anstellte, um auszumitteln, bei welcher Temperatur der Diamant anfängt zu brennen. Selbst bei dieser Temperatur brennt der Diamant nur langsam, und hört auf zu brennen, so wie das Brennglas weggenommen wird. Auch diese Erscheinung ist ihm eigenthümlich, daß er eine schwarze Farbe wie Kohle annimmt, welche in kurzer Zeit verschwindet, aber auf's Neue wieder zum Vorschein kommt.

Guyton löste durch seine Versuche die bei diesem Gegenstande noch obwaltenden Schwierigkeiten. Er verbrannte unter einer mit Sauerstoffgas angefüllten und durch Queckfilber gesperrten Glocke einen Diamanten, welcher 3,766 Gran wog. Er bediente sich hiezu des großen Tschirnhausenschen Brennglases von 32 Zoll im Durchmesser und 73 Zoll Brennweite. Es wurden bei dem Verbrennen, welches, ohne Rückstand zu lassen, erfolgte, 4,592 Theile Sauerstoffgas verzehrt und 5,592 Theile Kohlensäure gebildet. Aus diesem, welchen man als den am besten gelungenen Versuch betrachten muß, indem kein Zersprengen der Gefäße erfolgte, zieht Guyton in Verbindung mit mehreren andern folgende Resultate:

Der Diamant ist die reinste, verbrennliche Substanz. Das Resultat seines Verbrennens ist Kohlensäure. Die Kohle, wenn sie einmal entzündet ist, ist geschickt, die zum Fortbrennen erforderliche Temperatur zu unterhalten;

Digitized by Google

das Verbrennen der Diamanten hört augenblicklich auf, sobald die Wärmquelle entfernt wird.

Zu dem Verbrennen erfordert der Diamant eine ungleich größere Menge Sauerstoff; es wird ferner weit mehr Kohlensäure gebildet, als es bei einem gleichen Gewichte Kohle der Fall gewesen wäre. Erinnert man sich der kurz vorher angeführten Angaben; so geht daraus hervor, daß ein Theil Diamant sich während des Verbrennens mit 4,592 Theile Sauerstoff verbindet, und die Bildung von 5,592 Theilen Kohlensäure (dem Gewichte nach) veranlaßt. Mithin bestehet die Kohlensäure aus einem Theile Diamant und 4,592 Sauerstoff: oder was dasselbe ist, 100 Theile Kohlensäure sind zusammengesetzt aus:

17,88 Diamant,
82,12 Sauerstoff,

100,00.

Lavoisier fand aber, daß ein Theil Kohle beim Verbrennen sich 2,5714 Theile Sauerstoff aneigne und 3,5714 Theile Kohlensäure erzeuge. Mithin bestehen 100 Theile Kohlensäure gleichfalls aus:

28 Kohle,
72 Sauerstoff,

100.

Diese Angabe in Verbindung mit der nächst vorhergehenden, führt zu folgender Gleichung:

17,88 Diamant + 82,12 Sauerstoff =
28 Kohle + 72 Sauerstoff.

Auf beiden Seiten 72 Sauerstoff abgezogen, giebt:

17,88 Diamant + 10,10,12 Sauerstoff = 28 Kohle.

Oder mit andern Worten: 28 Kohle sind gleich 17,88 Diamant und 10,12 Sauerstoff. Folglich bestehen 100 Theile Kohle aus

63,85 Diamant,
36,15 Sauerstoff,

100,00.

Digitized by Google

Kohle und Diamant besitzen darum verschiedene Eigenschaften, weil erstere ein zusammengesetzter aus Kohlenstoff und Sauerstoff bestehender Körper, oder ein Kohlenstoffoxyde, letzterer eine einfache Substanz ist.

Zwischen dem Diamanten und der Kohle stehen mehrere Naturkörper, die einerseits nicht reiner Kohlenstoff sind, auf der andern Seite aber eine geringere Menge Sauerstoff, als die Kohle enthalten; diese sind der Graphit, Anthrakolith, ja die Kohle selbst, welche in verschlossenen Gefäßen einem heftigen Feuer ausgesetzt worden.

Als bestätigende Versuche des Gesagten, kann man die Versuche von Clouet und Makenzie, welche aus weichem Eisen und Diamant Stahl bildeten, betrachten. Clouet legte in Gesellschaft von Welter und Hachett einen Diamanten, welcher 907 Milligramme, ungefähr 17 Gran, wog, in einen kleinen, aus weichem Eisen geschmiedeten Tiegel, und füllte den übrigen Raum mit Eisenspänen von demselben Eisen an. Hierauf wurde der Tiegel mit einem eisernen Stöpsel, welcher mit Gewalt hineingetrieben wurde, verschlossen, und in einen kleinen Hessischen Tiegel, dieser wiederum in einen größern gesetzt. Nachdem diese Vorrichtung in einer Schmiedeesse mit drei Gebläsen eine Stunde lang gestanden hatte, so fand man, nach dem Erkalten, den eisernen Schmelztiegel in ein wohlgeflossenes Korn von Gußstahl verwandelt, das wie der beste Stahl dieser Art durch die Salpetersäure einen schwarzen Fleck erhielt; der Diamant hingegen war gänzlich verschwunden. Das Gewicht des Diamants verhielt sich bei diesem Versuche zu dem des Eisens, wie 907 zu 57800; das Gewicht des erhaltenen Stahles betrug 56384, mithin waren 2323 Theile verschwunden (Annal. de Chim. XXXI. 328., und Scherer's allgem. Journ. d. Chem. B. IV. S. 170 ff.). Die Versuche von Mackenzie (a. a. O. B. V. S. 362 ff.) führten zu Resultaten, welche mit dem angeführten übereinstimmen.

Digitized by Google

Folgender Versuch, welchen Guyton in Verbindung mit Clouet und Hachett anstellte, ist in doppelter Rücksicht merkwürdig: Er zeigt nicht allein die Desoxydirung der Schwefelsäure durch den Diamant, sondern auch den Uebergang des letztern in ein Kohlenstoffoxyde.

Ein Diamant, welcher 158 Milligrammen (etwa 2,5 Gran) wog, wurde in einem Platintiegel, vermittelst eines Netzes aus Platindrath befestigt, und mit einer Mischung aus einem Theile Alaunerde und drei Theilen Kalkerde bedeckt, um die Wirkung des glasigen Flusses, welcher durch Verbindung dieser beiden Erden gebildet wurde, auf den Diamanten zu erforschen. Die Alaunerde war durch Ammonium aus dem Alaun gefällt und mehrmals mit Wasser ausgewaschen worden. Dieses war jedoch nicht hinreichend gewesen, ihr allen Gehalt von Schwefelsäure zu entziehen, und es war noch ein Rückhalt derselben zurückgeblieben; denn nachdem der Tiegel demselben Feuersgrade, als bei'm vorhergehenden Versuche, ausgesetzt worden, so fand man, nach dem Erkalten, einen Theil der Erde mit Schwefel verbunden. Der Diamant hatte 38 Milligramme von seinem Gewichte verloren, und das Uebriggebliebene war mit einer schwarzen kohligen Rinde, welche abfärbte, überzogen. Hieraus folgert Guyton, daß durch Oxydation des Diamants wirklich Kohle gebildet worden sey, und daß den hiezu erforderlichen Sauerstoff die Schwefelsäure hergegeben habe, welche dadurch in Schwefel verwandelt worden.

Dianenbaum, Silberbaum. Arbor Dianae. *Arbre de Diane.* Man belegt mit diesem Namen ein Silberamalgam, welches in Gestalt eines Strauches krystallisirt ist. Lemery gab zuerst (Cours de Chym. Paris, 1697. p. 98.) folgende Vorschrift zur Bereitung desselben:

Man löse eine Unze feines Silber in reiner Salpetersäure auf; vermische die Auflösung in einer gläsernen Phiole

oder einem Becher, mit ungefähr 20 Unzen destillirtem Wasser, schütte 2 Unzen Queckſilber hinzu, und laſſe das Ganze 40 Tage lang ruhig ſtehen, ſo wird ſich auf dem Queckſilber eine baumförmige Vegetation bilden, welche mit ihren Aeſten einem wirklichen, natürlichen Gewächſe ähnelt.

Homberg hat dieſe Vorſchrift mehr vereinfacht. Nach ihm macht man in der Kälte ein Amalgam aus vier Theilen Blattſilber und zwei Theilen Queckſilber (welches letztere jedoch überflüßig iſt) löſ't daſſelbe in einer hinreichenden Menge Salpeterſäure auf, und verdünnt die Auflöſung mit deſtillirtem Waſſer. Die Menge des letzteren muß dem zweiunddreißigfachen Gewichte des Amalgams gleich ſeyn. In die Flüſſigkeit legt man eine kleine Kugel aus Silberamalgam (Mem. de Paris 1692. p. 209. Crell's chem. Arch. B. I. S. 141.).

Klaproth giebt folgende Vorſchrift zur Hervorbringung des Dianenbaumes:

Man löſ't eine Drachme Silber in der erforderlichen Menge Salpeterſäure auf, verdünnt die Auflöſung mit drei Unzen Waſſer, und legt in dieſelbe ein Amalgam aus einer Unze Queckſilber und einer Drachme Blattſilber.

Im Kleinen erzeugt man dieſe baumförmige Kryſtalliſation des Silbers, wenn man eine Glasplatte mit einer Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure befeuchtet, und einen Ring von Meſſing- oder Kupferdrath darauf legt. Schon das bloße Auge entdeckt dieſe Aeſte; noch ſchöner fallen ſie aus, wenn man ſie durch ein Vergrößerungsglas betrachtet.

Dieſer Verſuch, welchen man nicht ſowohl in wiſſenſchaftlicher Rückſicht, als vielmehr des gefälligen Aeußern wegen, welches der Dianenbaum hat, anſtellt, beruhet darauf, daß das Oxygen mit dem Queckſilber näher verwandt iſt, als mit dem Silber. Erſteres wird oxydirt und in der Säure aufgelöſ't, und letzteres im metalliſchen Zuſtande abgeſchieden.

Digitized by Google

Digeriren. Digeſtion. Digestio. *Digestion.* Man verrichtet die Digeſtion, wenn man eine Zeitlang einen thieriſchen oder vegetabiliſchen Stoff, welcher in eine wäßrige oder geiſtige Flüſſigkeit eingetaucht worden, einer gelinden Wärme (der Sonnen- oder Feuerwärme) ausſetzt. Der Zweck dieſer Operation iſt, einen Körper zu erweichen, oder ihm einen Beſtandtheil zu entziehen, den die angewandte Flüſſigkeit bei einer gelinden Temperatur in ſich zu nehmen vermögend iſt. Zuweilen bedient man ſich auch der Digeſtion als einer vorläufigen Behandlung, um einen Körper zu andern damit vorzunehmenden Operationen geſchickt zu machen.

Digeſtor, Papinianiſcher Topf. Digestor Papini. *Marmite de Papin.* Dieſe Maſchine iſt von einem engliſchen Arzte, Namens Papin, der am Hofe Carls des zweiten von England lebte, erfunden worden. Er ſtellte vor dem genannten Könige Verſuche an, und verſicherte, daß er vermittelſt dieſer Einrichtung, welche nur ſechs bis ſieben Pfund Waſſer faßte, in vier und zwanzig Stunden aus Knochen 150 Pfund weiche Gallerte bereiten könne, und daß hiezu als Feuermaterial nur 11 Pfund Holzkohlen erforderlich wären. Er empfahl die Benutzung der Knochen auf die angegebene Art für Spitäler, Armenhäuſer u. ſ. w. Man ſehe: Memoire sur l'usage oeconomique du Digesteur de Papin, donné au Public par la Societé des Sciences de Clermont-Ferrand. 1761.

Der Digeſtor iſt ein ſtarkes, aus Kupfer oder Eiſen verfertigtes Gefäß, welches die Geſtalt eines ovalen Keſſels oder Topfes hat, und durch einen Deckel verſchloſſen wird, der genau in die Oeffnung paßt, durch zwiſchen gelegten Filz oder Papier luftdicht gemacht, und durch Schrauben feſtgehalten wird. In demſelben befindet ſich ein Ventil, welches ſich von Innen nach Außen öffnet, und das durch aufgelegte Gewichte oder eine Stahlfeder

Digitized by Google

festgedrückt wird. So wie dieses Gefäß mit Flüssigkeit, zum Theil angefüllt, dem Feuer ausgesetzt wird, wird jene in Dämpfe verwandelt; da diese nicht entweichen können, so drücken sie auf die Oberfläche der Flüssigkeit, welche dadurch eine ungleich höhere Temperatur annimmt, als wenn sie unter dem Zutritte der atmosphärischen Luft kocht. Die Temperatur der Flüssigkeit kann unter diesen Umständen bis auf 520° Fahr. und drüber steigen. Da mit Erhöhung der Temperatur die Elasticität der Dämpfe zunimmt, und hievon endlich das Zerspringen der Gefäße zu besorgen steht, so dient das im Deckel angebrachte Ventil dazu, denselben, wenn sie einen gewissen Grad der Elasticität erreicht haben, Ausgang zu verschoffen. Je nachdem die Gewichte, mit welchen das Ventil beschwert wird, größer oder kleiner sind, werden auch die Dämpfe im Gefäße einen höhern oder niedern Grad von Elasticität annehmen.

Die auflösende Kraft der Flüssigkeiten wird durch die Erhöhung der Temperatur ungemein befördert. Die härtesten Substanzen werden in kurzer Zeit von denselben aufgelöst, z. B. Knochen in Gallerte verwandelt.

Bergmann glaubte in dem Digestor ein Werkzeug zu finden, um die auflösende Kraft des Wassers auf die Erden zu verstärken und eine Auflösung derselben zu bewirken. Die berühmte Quelle in Island, der Geiser, welche Kieselerde aufgelöst enthält, schien in ihm diese Erwartung zu erregen.

Bequemere Einrichtungen des Digestors haben van Marum, Edelkranz (Neues allgem. Journ. d. Chem. B. II. S. 616 ff. und B. IV. S. 317 ff.) u. a. m. angegeben.

Dinte, gemeine. Atramentum scriptorium. *Encre.* Die gemeine Dinte ist eine schwarz gefärbte Flüssigkeit, deren man sich zum Schreiben bedient. Da dieser Gegenstand ein so großes Interesse hat, so hat man eine

zahlreiche Menge von Vorschriften, um eine Dinte zu bereiten, welche allen Anforderungen an eine gute Dinte entspricht.

Die Eigenschaften einer guten Dinte sind folgende: Sie muß den gehörigen Grad der Flüssigkeit haben, nicht zu dick und nicht zu dünnflüßig seyn, sie muß die erforderliche Schwärze haben; diese darf sich nach dem Trocknen nicht verlieren, sondern muß bleibend seyn; endlich muß sie nach dem Trocknen nicht klebend seyn.

Es würde zu weitläuftig seyn, wenn man die verschiedenen Vorschriften von Lemery, Geoffroy, Macquer, Lewis, Ribaucour u. a. m. anführen wollte. Sie kommen alle darin überein, daß man eine Verbindung aus gallusſaurem und mit Gerbestoff verbundenem Eisen in einer Flüssigkeit schwebend zu erhalten sucht. Diesen Zweck erreicht man, wenn schwefelsaures Eisen mit solchen Substanzen, welche Gallussäure und Gerbestoff enthalten, und der erforderlichen Menge Wasser gekocht wird. Da weder die Gallussäure noch der Gerbestoff mit dem schwefelsauren oxydulirten Eisen schwarze Niederschläge bilden, so muß man dasselbe, wenn die Dinte gleich anfänglich schwarz seyn soll, im oxydirten Zustande anwenden. Mit der Zeit verbindet sich das Eisen von selbst mit einer größeren Menge Sauerstoff, und wird, wenn es anfänglich im Zustande des oxydulirten Eisens angewendet wurde, in oxydirtes verwandelt. Davon rührt die Erscheinung her, daß Dinte, welche anfänglich blasse Schriftzüge bildet, sich beträchtlich stärker schwärzt, wenn dieselben trocknen.

Eine freie Säure wird offenbar, da sie einen Theil des gallussauren, so wie des mit Gerbestoff verbundenen Eisens auflöst, der Schwärze der Dinte Eintrag thun. Reines Flußwasser (geschöpft ehe es von der Sonne beschienen wird) oder Regenwasser, sind dem Essige bei Bereitung der Dinte weit vorzuziehen.

Jedes Uebermaaß von Eisen ist gleichfalls sorgfältig

zu vermeiden; widrigenfalls senken sich die Eisentheilchen nach und nach zu Boden, und die Dinte wird braun. Wird ein Eisenblech in die Dinte gestellt, so fallen die schwarzen Theile derselben in kurzer Zeit zu Boden. Verschiedene Metalle bringen eine ähnliche Wirkung zuwege, daher rührt es wahrscheinlich, daß Dinte in metallenen Gefäßen von ihrer Güte verliert.

Lewis, welcher sich anhaltend mit diesem Gegenstande beschäftigte, kam auf folgende Resultate: Unter allen zusammenziehenden Stoffen verdienen die Galläpfel zur Bereitung der Dinte den Vorzug, besonders in Hinsicht der Dauer. Blauholz verstärkt die Farbe, indem es beinahe $\frac{1}{5}$ Eisen mehr in die Mischung ziehet. Ein Theil frisch bereiteter Eisenvitriol gegen drei Theile Galläpfel schien das beste Verhältniß zu seyn. Mehr Vitriol machte zwar anfangs die Schrift schwärzer, schwächte aber ihre Kraft, der Wirkung des Lichtes und der Luft zu widerstehen.

Nach folgender Vorschrift, welche vom Professor Robinson herrührt, kann man eine sehr gute und wohlfeile Dinte bereiten.

Man nehme:

Geraspeltes Blauholz	1 Unze
Beste grob gepulverte Galläpfel	3 —
Gepulvertes arabisches Gummi	2 —
Grünen Eisenvitriol	1 —
Regenwasser	2 Quart
Grob gepulverte Gewürznelken	1 Drachme

Das Wasser wird mit dem Blauholz und Gummi bis auf die Hälfte eingekocht, und die noch heiße Abkochung in ein gläsernes Gefäß gegossen: dann setzt man die Galläpfel und Nelken zu, und läßt die Mischung unbedeckt stehen. Wenn sie beinahe erkaltet ist, schüttet man den Eisenvitriol hinein, und rührt sie wiederholt um. Sie wird alsdann, nachdem sie noch einige Zeit gestanden hat, in eine Flasche klar abgegossen, und an einem dunkeln

Digitized by Google

Orte wohl verstopft aufbewahrt. Durch den Zusatz von Nelken such man dem Schimmeln vorzubeugen; denselben Zweck erreicht man durch einen Zusatz einer geringen Menge des ätzenden Quecksilber-Sublimats. Black Lectures. Vol. II. p. 481. Uebersetzung von Crell, B. III. S. 350 — 357.

Man hat an die Stelle der Galläpfel mehrere andere Stoffe, von welchen die Gallussäure und der Gerbestoff Bestandtheile ausmachen, gesetzt; als die grüne Schale der Wallnüsse, die Wurzel des Wallnußbaums, den Sumach, die Rinde der Erle, die Zapfen der Erle, die Sumpf-Iris u. s. w. Alle diese Pflanzenstoffe fällen die Eisenauflösungen schwarz, die Farbe ist aber nie so intensiv, als wenn Galläpfel angewendet werden.

Vogler erhielt eine schön schwarze Dinte, welche den Geruch nach Rosen hatte, dadurch, daß er in einem irdenen Gefäße eine Abkochung von anderthalb Unzen Tormentillwurzel (Tormentilla erecta) machte. Nachdem diese abgeklärt worden, so schüttete er drei Drachmen Eisenvitriol und eine Drachme arabisches Gummi in die Flüssigkeit, die er, so wie sie anfing zu erkalten, mit einem hölzernen Spatel wohl umrührte.

In neuern Zeiten, da man in der oxydirten Salzsäure ein Mittel fand, die mit der gemeinen Dinte gemachten Schriftzüge gänzlich zu zerstören, war man darauf bedacht, um Verfälschungen zu verhindern, eine Dinte zu bereiten, auf welche jene Säure ohne Wirkung wäre. Das Pigment, dessen sich die Alten statt der Dinte bedienten, bestand aus äußerst fein zertheilter Kohle; noch jetzt sind die Schriftzüge in den zu Herculanum vorgefundenen Handschriften unverlöscht; diese Dinte besitzt jedoch den Nachtheil, daß man die Schriftzüge abreiben kann. Lewis empfiehlt, um der gemeinen Dinte dieselben Vorzüge zu verschaffen, ihr so viel fein gepülverte Holzkohle zuzusetzen, als sich in ihr schwebend erhalten kann. Proust räth in derselben Absicht, schwarze spanische Kreide

(die außer Alaunerde, nach ihm, 6 bis 7 Procent reine Kohle enthält) anzuwenden.

Nach Westrumb erhält man eine durch oxydirte Salzsäure nicht zerstörbare Dinte, wenn man eine Unze Fernambuck und drei Unzen Galläpfel mit 46 Unzen Wasser so lange kocht, bis nur 32 Unzen übrig bleiben, die noch warme Auflösung auf eine Mischung aus einer halben Unze schwefelsaurem Eisen, zwei Drachmen arabischem Gummi und eben so viel weißen Zucker gießt. Nachdem die Auflösung vollständig erfolgt ist, setzt man noch fünf Viertel Unzen fein zerriebenen Indigo und sechs Drachmen Lampenschwarz, die mit einer Unze Alkohol verdünnt worden, hinzu. Bosse hat eine viel einfachere Vorschrift geliefert. Ihr zufolge, kocht man eine Unze Fernambuck mit zwölf Unzen Wasser und einer halben Unze Alaun. Ist das Ganze bis auf acht Unzen eingekocht, so gießt man es durch ein Seihetuch, und setzt eine Unze äußerst fein zerriebenes Manganesoxyde und eine halbe Unze arabisches Gummi hinzu.

Michaelis hat folgende Vorschrift für diesen Zweck bekannt gemacht: Man löst eine Drachme feinen Indig in vier Drachmen der stärksten Schwefelsäure auf; verdünnt die Auflösung mit acht Unzen Wasser, und setzt nun nach und nach so viel Eisenfeile hinzu, als zur Sättigung nothwendig ist. Man gießt die Flüssigkeit von dem noch unaufgelöst'ten Eisen ab, und vermischt sie mit einem Dekokt, der dadurch erhalten worden, daß man vier Unzen Galläpfel, und zwei Unzen Kampescheholz mit zwei Maaß Wasser so lange kocht, bis nur noch drei Viertelmaaß Flüssigkeit übrig sind. Hierauf setzt man so viel schwefelsaures Eisen zu, bis die erforderliche Schwärze da ist, löst hierauf noch eine Unze arabisches Gummi und eine halbe Unze Zucker darin auf.

Man sehe: Recherches chimiques sur l'encre, son alterabilité et les moyens d'y remedier etc. par Alex. Haldat. Paris, chez Amand Koenig. W. Le-

wis von der Zubereitung der gemeinen Dinte, im Zusammenhange der Künste, B. II. S. 105 ff. Dissertation sur l'encre ordinaire par Ribaucourt in den Annal. de Chim. Tom. XV. pag. 113 etc. Ueberſetzt in Crell's Annal. 1797, B. I. S. 524 ꝛc. und B. II. S. 41 ff. Descormeux über die beſte Art ſchwarze Dinte zu bereiten. In Trommsdorf Journ. der Pharmacie, B. II. S. 157 ff.

Man kann Dinten von allen Farben verfertigen, wenn man die Pigmente, welche dieſe oder jene Farbe hervorbringen, genugſam verdünnt und etwas Alaun und arabiſches Gummi hinzuſetzt.

Blaue Dinte. Nach Struve, liefert die durch Alaunerde abgeſtumpfte Auflöſung des Indigo in Schwefelſäure (Struve im Bern. Mag. B. II. Th. II. S. 167); nach Girtaner das mit Gummiwaſſer verſetzte Berlinerblau (Girtanner in Crell's N. Entd. Th. X. S. 117), eine Dinte von ſchönblauer Farbe. Statt des Berlinerblaues empfiehlt Hoffmann (Chymie 1757, S. 128) das Bergblau anzuwenden.

Gelbe Dinte. Man kocht vier Unzen geſtoßene Avignonkörner mit einer halben Unze Alaun und einem Pfunde Waſſer eine Stunde lang; hierauf filtrirt man die Flüſſigkeit, und ſetzt ihr eine Drachme arabiſches Gummi zu. Statt der Avignonkörner kann man, (nur in weit geringerer Menge) den Safran anwenden. Auch die Gummigutti kann zur Bereitung einer gelben Dinte benutzt werden.

Grüne Dinte. In einem glaſurten Topfe koche man eine halbe Stunde lang, unter fleißigem Umrühren mit einem hölzernen Spatel, zwei Unzen fein gepülverten Grünſpan mit einem Pfunde Waſſer, und ſetze eine Unze Weinſtein zu; koche die Miſchung hierauf noch eine Viertelſtunde und filtrire ſie alsdann durch Leinewand; dann bringe man die Flüſſigkeit wieder auf das Feuer, laſſe ein Drittheil derſelben einkochen, ſo hat ſie die Eigenſchaften

Digitized by Google

einer ſchöngrünen Dinte. Die eingedickte Auflöſung der blauen Veilchen, der Saft des Springkrautes (Euphorbia Lathyris Linn.), des Flieders (Sambucus niger) liefern gleichfalls eine grüne Dinte.

Rothe Dinte. Man nehme ein Viertelpfund fein geraſpeltes Fernambukholz, und koche dieſes mit einem Pfunde Waſſer und einem Loth Alaun in einem zinnernen Geſchirre ſo lange, bis die Flüſſigkeit auf die Hälfte eingekocht iſt; dann filtrire man ſie und ſetze eine Drachme geſtoßenes arabiſches Gummi hinzu. Sollte die Farbe nicht geſättigt genug ſeyn, ſo hilft man dieſem Fehler durch einen kleinen Zuſatz von fein zerriebenem Alaun ab. Einige ſetzen zu dieſer Abkochung noch Weinſteinrahm und Zucker, von jedem zwei Loth. Durch Zugießen von etwas Zinnſolution wird die Farbe derſelben merklich erhöhet. Eine geſättigte Abkochung der Coccionelle mit etwas freier Weinſteinſäure, giebt eine ſchönrothe Dinte. Vorzüglich ſchön erhält man ſie, wenn man einige Gran Carmin in kauſtiſchem tropfbarflüßigem Ammonium auflöſ't, und die Auflöſung mit der erforderlichen Menge Waſſer verdünnt. Man ſehe: Encyclopedie pratique, ou Etablissement de grand nombres de Manufactures. Par le Chevalier de W. a Liège. Werden drei Unzen Fernambuk und eine Unze Braſilienholz mit einem Pfunde Waſſer gekocht, und der Abkochung ein Loth Alaun und eine Drachme Gummi zugeſetzt, ſo erhält man eine Dinte von ſchönvioletter Farbe.

Dinte, ſympathetiſche. Atramenta (?) sympathetica. *Encre de Sympathie.* Man belegt mit dieſem Namen Flüſſigkeiten, welche, wenn man mit ihnen ſchreibt, auf dem Papiere keine bemerkbare Spur zurücklaſſen, wo aber die Schriftzüge zum Vorſchein kommen, wenn man irgend ein chemiſches Agens, welches nach Verſchiedenheit der ſympathetiſchen Dinte verſchieden ſeyn wird, anwendet.

Digitized by Google

Man sieht leicht ein, daß eine große Anzahl Substanzen zu diesem Zwecke werde dienen können: Hier können nur einige der gebräuchlichsten angeführt werden.

Die Auflösung des Zaffers, oder Kobaltoxyde in salpetriger Salzsäure, die stark mit Wasser verdünnt worden, oder die Auflösung von einem Theile trocknen salzsauren Kobalt in sechzehn Theilen Wasser, liefern eine angenehme sympathetische Dinte. Die Schriftzüge, welche man damit macht, sind, wenn sie trocken werden, unsichtbar; so wie man aber das Papier erwärmt, kommen sie mit angenehm grüner Farbe zum Vorschein. Das Papier darf nicht zu stark erwärmt werden, weil sonst die Schrift schwarz wird. Dieses Verschwinden und Wiedererscheinen der Schriftzüge läßt sich öfterer wiederholen. Noch fehlt es an einem befriedigenden Grunde für diese Erscheinung. Die Entstehung der grünen Farbe scheint von der Koncentration der Kobaltauflösung (denn auch durch andre Substanzen, welche Feuchtigkeit absorbiren, wie z. B. dadurch, daß man das Papier auf ätzenden Kalk legt, kann man die grüne Farbe hervorbringen) herzurühren; so wie das Verschwinden derselben bei'm Kaltwerden des Papiers durch Einsaugen der Feuchtigkeit aus der Atmosphäre, und dadurch bewirkter Verdünnung der Kobaltauflösung zu erfolgen scheint.

Hellot ist übrigens keinesweges der Entdecker dieser sympathetischen Dinte. Moritz machte sie im Jahre 1705 bekannt; in der Folge wurde sie von Teichmeyer im Jahre 1731 (Commerc. litterar. p. 91) und von Hellot (Mem. Par. 1737 und daraus in Crell's N. A. B. IV. S. 179 ff.) beschrieben.

Eine blaue sympathetische Dinte erhält man nach Ilsemann (Crell's Ann. 1785, B. II. S. 26), wenn man einen Theil Kobaltoxyde mit sechzehn Theilen destillirten Essig kocht, bis nur vier Theile übrig bleiben. Man filtrirt dann die Auflösung, welche rosenroth aussehen muß, verdunstet sie hierauf noch um die Hälfte, setzt ein

Viertel Kochsalz hinzu, und bewirkt die Auflösung desselben durch Wärme. Die mit dieser Dinte gemachten Schriftzüge verschwinden in der Kälte, kommen aber in der Wärme wieder zum Vorschein, und verschwinden wieder in der Kälte. Setzt man noch etwas weniges Kochsalz hinzu, so wird auch die Auflösung in der Wärme blau, in der Kälte röthlich.

Ueberhaupt wird die Auflösung eines recht reinen Kobaltoxyde in Säuren stets eine sympathetische Dinte von blauer Farbe geben; sie wird nur dann grün seyn, wenn der Kobalt eisenhaltig ist.

Schreibt man mit verdünnter Schwefelsäure, so sind die Schriftzüge unsichtbar, sie schwärzen sich aber, wenn das Papier erwärmt wird.

Die gemeine Dinte kann, wenn sie gehörig verdünnt und durch Salpetersäure entfärbt worden, als sympathetische Dinte dienen, denn das damit Geschriebene wird erst dann sichtbar, wenn man es mit einer Auflösung von Kali überstreicht.

Die mit einer gehörig verdünnten Auflösung des Eisenvitriols in Wasser geschriebene Schrift ist unsichtbar; sie wird aber schwarz, wenn sie mit einer Abkochung der Galläpfel, blau, wenn sie mit einer Auflösung des blausauren Kali bestrichen wird.

Eine gehörig verdünnte Auflösung des Bleies in Essigsäure, oder des Silbers in Salpetersäure, lassen, wenn damit geschrieben wird, keine sichtbaren Spuren zurück, die Schrift wird aber sogleich schwärzlichbraun, wenn sie mit Schwefelleber bestrichen, oder auch nur den Dünsten derselben ausgesetzt wird.

Eine sehr verdünnte Auflösung des Goldes in salpetriger Säure bildet farbenlose Schriftzüge; sie kommen aber sogleich purpurroth zum Vorschein, wenn man sie mit einer Zinnauflösung überstreicht.

Benzoesäure giebt eine sympathetische Dinte, welche gelb wird, wenn man sie mit Salpetergas, oder mit den

Digitized by Google

Dämpfen der rauchenden Salpeterſäure in Berührung bringt.

Brugnatelli hat mehrere Verſuche mit ſympathetiſchen Dinten angeſtellt; einige der von ihm erhaltenen Reſultate ſind folgende:

Schriftzüge, die mit ſalpeterſaurem Wismuth oder Queckſilber geſchrieben werden, werden ſichtbar, wenn das Papier in Waſſer getaucht wird; dieſes wird dadurch durchſichtig, die Schriftzüge erſcheinen weiß und undurchſichtig. Der Verſuch läßt ſich mit gleichem Erfolge mehrere Mal wiederholen.

Taucht man ein Papier, auf welches man mit ſalpeterſaurem Queckſilber geſchrieben hat, in eine Auflöſung des ſchwefelſauren Kali, ſo erſcheinen die Schriftzüge von angenehm blaßgelber Farbe; ſie ſind oraniengelb, wenn man ſtatt des ſchwefelſauren Kali reines Kali nimmt; überſtreicht man ſie mit Goldauflöſung, ſo erſcheinen ſie braun.

In gasförmiger oxydirter Salzſäure verſchwinden Schriftzüge, welche mit gefärbten Pflanzenſäften gemacht wurden, die mit andern Stoffen geſchrieben wurden und unſichtbar waren, werden ſichtbar. Schrift, die mit Bleiweiß geſchrieben worden, erſcheint roth; mit weißem Manganesoxyde braun.

In ſchwefelhaltigem Waſſerſtoffgaſe werden mit einer Goldauflöſung geſchriebene Schriftzüge dunkelroth; die mit Auflöſungen des Queckſilbers, Bleies, Wismuthes in Salpeterſäure geſchriebene Schrift wird dunkelbraun, faſt ſchwarz; mit der Auflöſung des Silbers in Salpeterſäure geſchriebene, blaßgelb.

Mit der Goldauflöſung muß der Verſuch ſehr ſchnell gemacht werden, denn die Schrift wird an der Luft und noch mehr in der Sonne in kurzer Zeit gelb. Die Dämpfe des Weingeiſtes ertheilen den mit Goldauflöſung gemachten Schriftzügen eine purpurrothe Farbe. Verbrennt man ein mit der genannten Auflöſung beſchriebenes Papier,

pier, so nehmen die Schriftzüge im Feuer eine lebhaft blutrothe Farbe an. Dictionnaire de Chimie par Charles Louis Cadet, T. II. p. 404 et suiv.

Dioptase. Dioptase. Man hat dieses Fossil lange Zeit für eine Varietät des Smaragds gehalten; Hauy hat übrigens zuerst gezeigt und die Analyse von Vauquelin hat es bestätigt, daß es wesentlich von demselben verschieden sey. Der Name Dioptase wurde ihm darum gegeben, weil die natürlichen Gliederungen (joints) der krystallinischen Blätter durch den Krystall vermittelst sehr lebhafter Zurückstrahlungen des Lichtes bemerkbar werden, wenn der Krystall bei auffallendem Lichte parallel mit den Ecken der Spitze bewegt wird.

Die Farbe dieses Fossils ist smaragdgrün. Es krystallisirt in sechsseitigen Prismen mit dreiseitigen pyramidalen Zuspitzungen. Die primitive Form ist ein Rhomboëder. Es ist glänzend, von Glasglanz. Sein Gefüge ist blättrig; der Durchgang der Blätter dreifach. Es ist durchscheinend, und nähert sich dem Halbdurchsichtigen. Es ritzt nur mit Mühe Glas. Sein specifisches Gewicht ist 3,3. Es ist ein Leiter der Elektricität, und was bemerkenswerth ist: es erhält durch Reiben, sogar auf seinen glatten Flächen, wenn es isolirt ist, negative Elektricität. Vor dem Löthrohre ist es unschmelzbar, erhält aber eine kastanienbraune Farbe, und färbt die Lichtflamme gelblichgrün. Mit Borax geschmolzen, giebt es ein Kupferkorn. Ueber das Vorkommen desselben findet man in den Nov. Act. Petropolit. Vol. XIII. p. 339 von Herrmann folgende Nachricht:

Ein bucharischer Kaufmann, Achir Mahmed, (nach dem dieses Fossil auch Achirit genannt worden ist) versichert, daß dieses Fossil 500 Werste jenseit des Irtich, in den Steppen der Kirgisen, wenn man von der Fe-

ſtung Semipalatna aus, ſüdlich gehet, gefunden werde.

Der Analyſe von Vauquelin zufolge, ſind die Beſtandtheile dieſes Foſſils:

28,57	Kieſelerde,
28,57	Kupferoxyde,
42,85	kohlenſaure Kalkerde.
99,99.	

Da übrigens Vauquelin dieſe Analyſe nur mit einem ſehr kleinen Stücke vorgenommen hat, ſo läßt ſie ſich nur als annähernd betrachten. (Hauy, Traité de Mineral. Vol. III. p. 136. Brochant, Mineral. Vol. II. p. 511.)

Herrmann (a. a. O.) beſtimmt die Beſtandtheile dieſes Foſſils folgendermaßen:

Kupferoxyde	55
Kieſelerde	33
Waſſer	12
100.	

Dipyre. Dipyre. Dieſes Foſſil iſt auf dem rechten Ufer des kleinen Fluſſes Mauleon, in den Pyrenäen, von Lelievre und Gillet-Laumont gefunden worden, und wurde anfänglich Leucolith von Mauleon genannt. Den Namen Dipyre hat ihm Hauy darum gegeben, weil es im Feuer mit Aufwallen ſchmilzt, und ſein Pulver auf glühende Kohlen geſtreuet, in der Dunkelheit ein ſchwaches, phoſphoriſches Licht verbreitet. Dieſes Foſſil kommt theils in bündelförmigen Maſſen zuſammengehäuft, theils in kleinen Prismen kryſtalliſirt vor. In Anſehung der Farbe finden zwei Varietäten ſtatt, die eine iſt weißlich, die andre blaßroſenroth. Es iſt glän-

Digitized by Google

zend, von Glasglanz; spröde; das Glas wird von ihm geritzt. Sein specifisches Gewicht ist 2,6305. Der Analyse von Vauquelin zufolge, sind seine Bestandtheile:

60 Kieselerde,
24 Alaunerde,
10 Kalkerde,
2 Wasser.

96.

Hauy, Traité de Min. Vol. III. p. 242. Brochant, Vol. II. p. 508.

Dolomit. Dolomie. Man hielt dieses Fossil sonst für eine Abänderung des feinkörnigen Kalksteins, bis Dolomieu nach einer nähern Beobachtung, auf sein vom gewöhnlichen Kalksteine abweichendes Verhalten aufmerksam machte.

Der Dolomit von Campo longo, am St. Gotthard, ist von weißer Farbe; bricht derb, ist inwendig glänzend; hat blättrigen Bruch, der durch den splittrigen in den unebenen übergehet. Die abgesonderten Stücke sind feinkörnig. An den Kanten ist der Dolomit durchscheinend. Er ist halbhart; spröde; leicht zerbröcklich; fühlt sich rauh und mager an, und ist nicht sonderlich schwer.

Er ist in seiner ganzen Masse mit sehr kleinen farbenlosen Glimmerschuppen durchwachsen, und streifenweise mit sehr dünnen Lagen von apfelgrünen Talkblättchen durchzogen. Auf Kohlen gestreut, phosphorescirt er nicht merklich. Durch Glühen gehet die weiße Farbe in Isabellgelb über, und die eingesprengten Glimmerblättchen fallen dann deutlicher in's Auge. Das specifische Gewicht ist 2,85.

Digitized by Google

Der Analyse von Saussüre zufolge, sind die Bestandtheile dieses Fossils:

Kalkerde	44,29
Alaunerde	5,86
Talkerde	1,40
Eisenoxyde	0,74
Kohlensäure	46,00
	98,29.

Klaproth fand in diesem Dolomit folgendes Verhältniß der Bestandtheile:

Kohlensaure Kalkerde		52,00
Kohlensaure Talkerde		46,50
Eisenoxyde	—	0,50
Manganesoxyde	—	0,25
		99,25.

Die kohlensaure Talkerde enthält ein größeres Quantum Kohlensäure, als die auf dem gewöhnlichen Wege bereitete; hiervon rührt es wahrscheinlich her, daß die Auflösung des Dolomits in Säuren, im Kalken träge, desto lebhafter aber in der Wärme erfolgt.

Außerdem kommt in der Gebirgsmasse der Appeninen eine blättrigkörnige Steinart vor, welche neben der Kalkerde zugleich Talkerde, und zwar in einem solchen Verhältnisse enthält, daß sie als eine Abänderung des Dolomits zu betrachten ist, wofern man in chemisch-oryktognostischer Hinsicht diese Benennung auf diejenigen Substanzen, welche obige Mischung enthalten, ausdehnt. Dieser Dolomit ist zum Theil dem Verwittern unterworfen. Bei Castelamare findet man ihn, in völlig lose Körner, von der Größe eines gröblichen Sandes, von ziemlich erkennbarer, rhomboidaler Gestalt zerfallen. Dieses Zerfallen ist zugleich mit merklicher Verbleichung der Farbe verknüpft. Auf Kohlen oder heißes Eisen gestreuet,

Digitized by Google

phosphoreſcirt er mit röthlichem Lichte. Hundert Theile dieſes zerfallnen Dolomits, gaben bei der Analyſe:

Kohlenſaure Kalkerde	59
Kohlenſaure Talkerde	40,50
	99,50.

Hundert Gran des derben, grauen, krumm und feinkörnigblättrigen oder ſchuppigen Dolomits aus den Appenninen gaben:

Kohlenſaure Kalkerde	65
Kohlenſaure Talkerde	35
	100.

Die Felsmaſſe der Kärnthenſchen, ſo wie der übrigen damit gränzenden Alpen, welche man bisher für dichten Kalkſtein gehalten hatte, wurde bei der Unterſuchung gleichfalls als Dolomit befunden. Die Farbe dieſer Varietät iſt hellaſchgrau. Sie gehet aus den Feinkörnigen in's Dichte über; iſt inwendig ſtark ſchimmernd und zeigt ſchon Splitter, zwiſchen den feinkörnig abgeſonderten Stücken. Den dichten Kalkſtein übertrifft ſie an Feſtigkeit, Härte und Schwere, ihr ſpecifiſches Gewicht beträgt 2,831. Zerrieben auf Kohlen geſtreuet, phosphoreſcirt ſie mit röthlichem Lichte. Die Beſtandtheile ſind im Hundert:

Kohlenſaure Kalkerde	52
Kohlenſaure Talkerde	48
	100.

Die Werke der Bildhauerkunſt, welche aus den ſchönen Zeiten der griechiſchen Kunſt auf uns gekommen ſind, ſind keinesweges alle aus pariſchem Marmor, oder einem andern, dieſem ähnlichen, körnigblättrigen Kalkſteine, ſondern zum Theil auch aus Dolomit. Ein Bruchſtück eines alten Kunſtwerkes, welches Klaproth unterſucht hat,

Digitized by Google

hatte ein schuppigblättriges Gefüge, seine Härte schien die des pariſchen Marmors zu übertreffen; ſeine Farbe war auf der friſchen Bruchfläche faſt ſchneeweiß, mithin iſt ſeine Farbe auch reiner weiß, als die des pariſchen Marmors.

Seine Beſtandtheile ſind im Hundert:

Kohlenſaure Kalkerde	51,5
Kohlenſaure Talkerde	48
	99,5.

Man ſehe: Klaproth, im Neuen allgem. Journ. der Chemie, B. II. S. 115 — 131, in deſſen Beiträgen B. IV. S. 204 — 223.

Drachenblut. Sanguis Draconis. *Sang Dragon.* Ein rothes Harz, welches aus Oſtindien und dem ſpaniſchen Amerika eingeführt wird, und von dem es mehrere Sorten giebt, indem es ſcheint, daß mehrere harzige Subſtanzen, welche in dem zufälligen Merkmale, der Farbe übereinkamen, mit dieſem Namen belegt wurden. Die Pflanzen, welche man als diejenigen nennt, welche dieſes Harz liefern, ſind: Calamus Rotang, Calamus Draco, Draccena Draco und Pterocarpus Draco. Im Handel unterſcheidet man gewöhnlich vier Sorten deſſelben. Die erſte beſtehet aus rundlichen Maſſen von der Größe einer Muskatennuß, dieſe ſind einzeln in Schilf geflochten; die zweite kommt mit dieſer überein, nur ſind die Stücke etwas kleiner. Beide Sorten ſollen die Japaner und Malayen aus der äußern Rinde der Frucht des Calamus Rotang L. ziehen. Die dritte kommt in flachen Tafeln oder Kuchen, die vierte, welche offenbar ein Kunſtprodukt iſt, in dicken Scheiben vor.

Wichtiger iſt der chemiſche Unterſchied, der unter den unter dem Namen Drachenblut vorkommenden Subſtanzen bemerkt worden iſt. Die eine Sorte, welche vorzüg-

Digitized by Google

lich Prouſt unterſucht hat, iſt adſtringirend und ſowohl im Waſſer als Alkohol auflöslich. Der Seide ertheilt ſie eine ſchmutzige Weinfarbe. Der Leim, das ſalzſaure Zinn, das oxydirt ſchwefelſaure Eiſen werden von ihr häufig gefällt; das Gold wird davon desoxydirt. Dieſe Eigenſchaften zeigen, daß der Gerbeſtoff einen Hauptbeſtandtheil derſelben ausmacht; auch zählt ſie Prouſt zu der dritten Varietät deſſelben (Ann. de Chim. Vol. XLII. p. 95). Dieſes ſcheint diejenige Art zu ſeyn, welche aus Amerika kommt.

Das Drachenblut, welches aus Oſtindien nach England gebracht wird, iſt ohne Geſchmack und im Waſſer unauflöslich; es löſ't ſich aber im Alkohol auf und ertheilt dieſem eine ſchön kermeſinrothe Farbe. Auch in fetten Oelen iſt es auflöslich, und die Auflöſung in dieſen Flüſſigkeiten hat gleichfalls eine rothe Farbe. Wird es erwärmt, ſo ſchmilzt es und entzündet ſich leicht. Briſſon giebt das ſpecifiſche Gewicht des Drachenblutes (es iſt aber unbeſtimmt, welche Art er unterſucht hat) gleich 1,204 an.

Dünger. Stercoratio. *Engraissement.* Bei dem in der Landwirthſchaft üblichen Verfahren, die Erde, in welcher Pflanzen wachſen ſollen, durch künſtliche Zuſätze fruchtbarer zu machen, beruhet freilich alles auf chemiſchen Kenntniſſen. Gründlich kann übrigens dieſer Gegenſtand nur dann abgehandelt werden, wenn man eine genaue Analyſe der verſchiedenen Düngerarten, (an der es aber fehlt) haben wird; wozu ſich auch noch eine genaue Kenntniß der chemiſchen Zuſammenſetzung des zu düngenden Erdreiches, und des Verhältniſſes des Düngers zur Vegetation überhaupt geſellen muß.

Die Verſuche von Sennebier in ſeinem ſo genievollen Werke über die Vegetation (Recherches chimi-

Digitized by Google

ques sur la vegetation. Par. Theod. de Saussure. A. Paris. An. XII.), vorzüglich aber die Versuche praktischer durch chemische Kenntnisse geleiteter Landwirthe, eines Thaer und Einhof, haben schon Manches zur Aufklärung dieses Gegenstandes beigetragen, das Meiste ist übrigens noch zu thun übrig.

So viel zeigt die Erfahrung, daß ein anfänglich fruchtbarer Boden durch wiederholte Erndten erschöpft werde, und wenn er auch nicht ganz aufhört Pflanzen hervorzubringen, einen doch merklich geringeren Ertrag liefere. Die Pflanzen müssen demnach mehr als bloßes Wasser aus dem Boden ziehen, denn die Erscheinungen finden auch dann statt, wenn das Erdreich gehörig gewässert wird. Auch von der Atmosphäre allein können die nährenden Theile nicht hergegeben werden, denn diese bleibt dieselbe. Bei dem sich selbst überlassenen Erdreich bewirkt die Natur diesen Restaurationsprozeß dadurch, daß die Pflanzen, welche auf einem Boden wachsen, auf diesem wieder verrotten. Diese organischen Ueberreste bilden eine Schichte fruchtbarer Erde, die Dammerde, welche neue Pflanzen hervorzutreiben geschickt ist. Wann aber die auf einem Boden wachsenden Pflanzen vom Menschen eingesammelt werden, so muß die Kunst die Erschöpfung des Bodens verhindern, und dieses geschieht vermittelst des Düngers. Der Dünger, welcher die Fruchtbarkeit des Bodens ersetzt, muß demnach diesem Theile wiedergeben, welche ihm durch den Vegetationsprozeß entzogen wurden.

Vorzugsweise wählt man zum Düngen organische Stoffe, allein unter diesen scheint wiederum der Mist, welcher aus den Ueberresten von Stroh, Baumblättern und andern ähnlichen vegetabilischen Substanzen, die man dem Vieh unterstreut, und aus den thierischen Exkrementen besteht, vor allen den Vorzug zu verdienen. Gyps, Mergel, mehrere Salze, als Glaubersalz u. a. m. können zwar als

Surrogate, wo es an dem zum Düngen erforderlichen Miste fehlt, gebraucht werden; der Erfolg wird aber nie derselbe seyn. Sie scheinen mehr dadurch zu wirken, daß einige derselben dem Boden, welcher zu naß ist, einen Theil der Feuchtigkeit entziehen, und ihn dadurch zum Wachsthume der Pflanzen geschickter machen, andre, wofern der Boden zu trocken seyn sollte, ihn tauglich zu machen, eine größere Menge Feuchtigkeit einzusaugen, und diese länger zurück zu behalten. Daher wird man auch finden, daß diese Düngungsmittel keinesweges eine allgemeine Anwendung zulassen, und daß es hiebei ganz auf die Beschaffenheit des Bodens ankomme.

Die Bestandtheile des vegetabilisch-animalischen Düngmittels sind: Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff, Schwefel, Phosphor, kalk- und talkerdige Salze. Auf welche Art jeder dieser Bestandtheile zur Beförderung der Vegetation wirke, läßt sich bei dem jetzigen Zustande unsrer Kenntnisse nicht ausmitteln. So viel geht aus den bisherigen Versuchen hervor, daß der Kohlenstoff, den man als eines der vorzüglichsten Nahrungsmittel der Pflanzen anzusehen hat, sich in einem ganz besondern Zustande im Dünger befinde. Uebergießt man völlig ausgetrockneten Dünger mit Wasser, so nimmt dieses stets eine braune Farbe an. Wird dasselbe verdunstet, so bleibt eine extraktartige Masse, zurück, welche größtentheils aus Kohle besteht. Diese befindet sich demnach in einem Zustande, in welchem sie im Wasser auflöslich ist. Ein andrer Umstand, der hier von Wichtigkeit ist, ist die Absorbtion des Sauerstoffes. Ingenhouß (Journ. de Phys. XLV. p. 460.) fand, daß das Erdreich die Eigenschaft besitze, Sauerstoff aus der Atmosphäre zu absorbiren. Verbindet man hiemit die Erfahrungen von Spallenzani, der es als Eigenschaft aller organischen Stoffe anerkannte, daß sie die atmosphärische Luft zu desoxydiren vermögend sind, so wird

dieſes in einem um ſo höheren Grade bei gedüngtem, d. h. bei Erdreich, welches mit Ueberreſten organiſcher Stoffe angefüllt iſt, ſtatt finden müſſen. Wie ſehr aber der Sauerſtoff als Reizmittel bei der Vegetation wirke, iſt durch die Verſuche von Humboldt, Gough, Rollo ſattſam dargethan worden. Auch die Wärme, welche aus dem ſich zerſetzenden Dünger entwickelt wird, muß als ein Beförderungsmittel der Vegetation angeſehen werden. In dieſer Rückſicht müßte friſcher Dünger auf die Aecker gebracht, von größerer Wirkſamkeit ſeyn, als gefaulter Dünger (in welchem Zuſtande er gewöhnlich angewendet wird), wo außerdem, daß mehrere, der die Pflanzen nährenden Beſtandtheile verflüchtigt worden ſind, auch dadurch, daß die Fäulniß größtentheils beendigt iſt, eine weit geringere Menge Wärme entwickelt wird.

Man ſehe: Wallerius chem. Grundſätze des Ackerbaues, Berlin 1764. Home Grundſätze des Ackerbaues, aus dem Engl. von Wöllner 1779. Rückert, der Feldbau chemiſch unterſucht, Erlangen B. I. 1789. B. II. 1790. Kirwan's Unterſuchungen über die Verbeſſerungsmittel des Bodens. Ueberſetzt von Scherer, Jena 1797. Saussure Recherches chimiques sur la vegetation. A Paris Ann. XII. Mehrere Abhandlungen in den Annales de Chimie, vorzüglich von Haſſenfratz; desgleichen in dem Repertory of arts, manufactures and agriculture; ferner in dem Neuen allgem. Journ. der Chemie; in Thaers Annalen und in Hermbſtädt's Archiv der Agriculturchemie B. I. und II., Berl. 1803 — 1805.

Durchſeihen. Filtratio, Colatio. *Filtration.* Dieſe Operation beſteht darin, daß man eine Flüſſigkeit, durch eine mit kleinen Löchern verſehene Subſtanz, den Durchſeiher (Filtrum) hindurchlaufen läßt. Der Zweck, den man dabei beabſichtigt, kann entweder der ſeyn, daß man die Flüſſigkeit von den in derſelben ſchwimmenden Theilen reinigen

reinigen will; so gießt man Wasser durch ein Tuch, um es reiner zu erhalten, die Milch in ähnlicher Absicht durch die Seihe u. s. w.: oder man will einen festen Körper von der anhängenden Flüssigkeit befreien; so sammelt man auf dem Durchseiher eine Erde, ein Metalloxyde u. s. w. Zuweilen berücksichtigt diese Operation beide Zwecke zugleich.

Die Regeln, welche bei dem Durchseihen beobachtet werden müssen, sind folgende: 1) Der Durchseiher muß nicht von der durchzuseihenden Substanz angegriffen und zerstört werden; 2) er darf an die Substanzen, welche der Vorwurf dieser Operation sind, nichts abgeben, 3) und er muß die Flüssigkeit durch seine Zwischenräume hindurchlassen. So würde, der ersten Regel wegen, ein Durchseiher aus wollnem Zeuge oder grauem Löschpapier zum Durchseihen ätzender alkalischer Laugen nicht anwendbar seyn, indem diese davon zerfressen und zerstört werden; hingegen Filtra von weißem Druckpapier, Leinwand oder Baumwolle werden davon nicht angegriffen. Starke Säuren können durch keinen aus den angegebenen Materialien verfertigten Durchseiher filtrirt werden; sondern müssen durch fein gepülverten Quarz oder gepülvertes Glas, womit ein Glastrichter angefüllt worden, geseihet werden. Ganz dicke Flüssigkeiten, wie z. B. Zuckersäfte, schleimige Flüssigkeiten und andre der Art, müssen durch Leinwand, Flanell und ähnliche Zeuge von loserem Gefüge filtrirt werden.

Haben die in einer Feuchtigkeit vertheilten Materien mit denselben einen Zusammenhang, so lassen sie sich durch das Durchseihen allein nicht absondern; sondern man muß vorher diesen Zusammenhang aufheben. Bei einigen erreicht man letzteres durch bloßes Abkochen, bei andern, wen man sie mit einem Zusatz von Eiweiß oder thierischem Leime kocht.

Die Gestalt der Durchseiher ist nach Beschaffenheit und Menge der durchzuseihenden Flüssigkeiten verschieden; am häufigsten wählt man jedoch die kegelförmige Gestalt.

Digitized by Google

Bei Arbeiten im Großen wendet man spitz zulaufende Säcke (Filtrirsäcke, Manica Hypocratis) von Leinwand, Flanell oder Filz an, oder man befestigt auch wohl ein viereckiges leinenes oder wollenes Tuch an den vier Winkeln eines hölzernen Rahmen, dem Tenakel, so daß dasselbe nicht straff gespannt ist, sondern nachgeben könne. Das Innere des Tuches wird mit Papier belegt, und auf dieses die zu filtrirende Flüssigkeit gegossen.

Das gewöhnliche Seihezeug für den Chemisten ist das ungeleimte Papier, welches man trichterförmig zusammenfaltet, und nach Beschaffenheit der Arbeit, gröber oder feiner, wählt. Man stellt es entweder in einen von Holz oder Federkielen verfertigten Filtrirkorb; oder man legt es in einen gläsernen Trichter, und schiebt zwischen die Seitenwände desselben und das Papier, Strohhalme, Federkiele oder dünne Glasstängel, um zu verhindern, daß das feuchtgewordene Papier sich nicht an den Trichter anlege, wodurch das Durchseihen sehr erschwert werden würde.

Eine Beschreibung von den Filtrirmaschinen von Smith und Cuchet, bei welchen die Idee von Lowitz, sich der Kohlen als Reinigungsmittel zu bedienen, zum Grunde liegt, und vermittelst welcher ganz verdorbenes, stinkendes Wasser trinkbar gemacht werden soll, findet man in Scherer's allgem. Journ. der Chem. B. X. S. 411—422, womit jedoch der Bericht der zur Prüfung derselben ernannten Commissarien (Ann. de Chim. Vol. LI. p. 36 et suiv, übersetzt im neuen allgem. Journ. der Chemie B. IV. S. 449.) zu verbinden ist.

Dynamik. Dynamica. *Dynamique.* Unter Dynamik versteht man in der Mathematik die Wissenschaft von den Gesetzen der Kräfte der Körper, wenn Kraft und Last nicht gleich sind; sie macht einen Theil der an-

Digitized by Google

gewandten Mathematik aus. In einem ganz andern Sinne wird dieses Wort in der Naturwissenschaft genommen. Man versteht darunter den Theil der metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft, worin die Materie, insofern ihr die Qualität der Beweglichkeit, oder eine ursprünglich bewegende Kraft zukommt, betrachtet wird. Man könnte diese die metaphysische, jene, welche es nur mit Quantitäten zu thun hat, die mathematische Dynamik nennen.

Sobald man bei der Materie von aller Quantität abstrahirt, so ist sie nichts anders, als ein Bewegliches, welches aus bewegenden Kräften bestehet. Vermöge dieser Kräfte erfüllt sie den Raum. Nach den Begriffen der Atomistik erfüllt die Materie den Raum durch ihre bloße Existenz, nach der Ansicht der Dynamikers durch bewegende Kraft. Will ein Körper A in den Raum, welchen der Körper B einnimmt, eindringen, so kann dieses nur durch Bewegung geschehen. Der Körper A, welcher diesem Eindringen Widerstand leistet, worin eigentlich das Erfüllen des Raumes bestehet, kann dieses nur vermöge einer Bewegung in entgegengesetzter Richtung bewirken; es erfüllt also der Körper den Raum durch bewegende Kraft.

Diese Kraft zum Widerstehen kann keine andre, als eine zurückstoßende Kraft seyn. Denn eine Kraft, vermöge welcher ein Körper einen andern, der sich ihm zu nähern strebt, zurückhält, und ihn verhindert, in den von ihm erfüllten Raum einzudringen, ist eine zurückstoßende Kraft.

Auf dieser zurückstoßenden Kraft beruhet die Undurchdringlichkeit der Materie. In einen kleinern Raum kann die Materie durch eine auf sie einwirkende Kraft allerdings zurückgebracht werden, oder die Materie läßt sich als Materie zusammendrücken, mithin werden nicht, wie in der Vorstellungsart des Atomisten, nur die leeren Räu-

Digitized by Google

me verengt. Da aber der Widerstand verhältnißmäßig mit dem Grade der Zusammendrückung wächst, so wird er zuletzt unendlich groß, und so kann kein Theil der Materie, d. h. der Raum ihrer Ausdehnung, durch Zusammendrücken dieses Theiles völlig aufgehoben und auf Nichts gebracht werden. Dieses streitet keineswegs damit, daß ein Körper für irgend einen andern permeabel sey, oder von ihm chemisch durchdrungen, d. h. so mit ihm verbunden werde, daß kein Theil des einen angetroffen werde, welcher nicht mit einem Theile des andern, von ihm specifisch verschiednen, in demselben Verhältnisse wie die Ganzen vereinigt wäre. Bei der chemischen Durchdringung bleibt die Ausdehnung beider Körper, nur daß dieselben nicht außer einander, sondern in einander, durch Intussusception zusammen einen der Summe ihrer Dichtigkeit verhältnißmäßigen Raum einnehmen.

Wäre die Zurückstoßungskraft die einzige der Materie einwohnende Grundkraft, so würde sich diese ins Unendliche zerstreuen. Es muß daher nothwendig etwas vorhanden seyn, welches diese Kraft beschränkt. Diese Beschränkung kann nur durch eine andre, ihr entgegenwirkende Kraft hervorgebracht werden, und diese kann keine andre seyn, als eine Kraft, welche das Bestreben hat, die Theilchen der Materie einander zu nähern. Eine solche Kraft wird Anziehungskraft genannt.

Von letzterer gilt genau das, was von der zurückstoßenden Kraft gesagt wurde. Da durch sie die Theilchen der Materie ein Bestreben erhalten, sich einander zu nähern; so würde, wofern man sich dieselbe allein wirkend dächte, der Raum der Materie immer mehr verringert, und ihre Ausdehnung auf einen mathematischen Punkt zurückgebracht werden. Würde also diese Kraft ihrerseits in ihren Wirkungen nicht wiederum durch die Expansivkraft beschränkt, so würde durch sie allein kein Körper

möglich seyn. Da also beide Kräfte, Anziehungskraft und Zurückstoßungskraft, die nothwendigen Bedingungen von der Existenz der Materie sind, so müssen sie als die Grundkräfte der Materie betrachtet werden.

Man muß sich diese Kräfte als jeder Materie einwohnend denken. Sie können darum nicht in einer andern, außer derselben befindlichen Materie gegründet, gedacht werden, weil auch diese nur vermöge dieser Kräfte Materie seyn kann.

Durch diese Kräfte erfüllt die Materie den Raum stetig. Denn da die Materie vermittelst zurückstoßender Kräfte den Raum erfüllt, eine zurückstoßende Kraft aber nach allen Seiten wirkt, so muß auch die Materie den Raum mit Stetigkeit erfüllen, und es giebt keine zerstreute leere Räume.

Eine nothwendige Folge hievon, ist die Theilbarkeit der Materie in's Unendliche. Daß der Raum in's Unendliche theilbar sey, beweis't die Mathematik; erfüllt nun die Materie den Raum stetig; so kommt auch ihr die Theilbarkeit in's Unendliche zu. Das heißt: bei fortgesetzter Theilung der Materie, kommt man auf keine einfachen Theile.

Das Verhältniß der Grundkräfte, bestimmt die verschiedenen Grade der Dichtigkeit, welche wir bei der Materie wahrnehmen. Je größer die Zurückstoßungskraft im Verhältniß gegen die Anziehungskraft ist, um so weniger dicht wird der Körper seyn; umgekehrt, ist die Anziehungskraft, im Verhältniß gegen die Zurückstoßungskraft sehr beträchtlich, so wird er dichter seyn.

Nach den Begriffen des Atomistikers beruhet der Unterschied der Materie auf der Verschiedenheit der Atomen, aus welchen sie gebildet ist; nach der Ansicht der Dynamisten hängt die Verschiedenheit der Materie, von dem

Digitized by Google

verschiedenen Verhältnisse der Grundkräfte ab. Das Verhältniß dieser Kräfte ist eine veränderliche Größe, mithin unendlicher Verschiedenheiten fähig. Denkt man es sich ferner, daß sowohl bei der anziehenden als repulsiven Kraft, ursprünglich, specifische Unterschiede statt finden (welches keinen Widerspruch in sich schließt, mithin allerdings denkbar ist); so wird dadurch eine unendliche Mannigfaltigkeit von Combinationen möglich, mithin sind unendliche specifische Unterschiede der Materie denkbar. In Ansehung der chemischen Anziehung muß der Chemist ohnedieß, wenn er die ihm täglich vorkommenden Erscheinungen erklären will, eine solche specifische Verschiedenheit annehmen; er reicht mit seinen Erklärungen nicht aus, wenn er sich Anziehung als eine sich stets gleiche, mit der Masse im Verhältniß stehende Kraft denkt.

Betrachtet man sowohl die atomistische, als dynamische Ansicht der Natur als zwei Hypothesen, so läßt sich noch die Frage aufwerfen, welche von beiden sich dem Naturforscher mehr empfiehlt.

Je weniger eine Hypothese voraussetzt, je einfacher die Erklärungsarten sind, welche sich mit ihrer Hülfe geben lassen, um so vorzüglicher ist sie. Der Atomistiker muß seine Atomen gleichfalls mit Kräften ausstatten, oder dieselben anderweitig mit ihnen verbinden, widrigenfalls bleibt alles in tiefer Ruhe. Man muß sich den Atom ohne Ausdehnung denken, mithin ohne Gestalt. Sobald ihm letztere zukäme, so ließe sich an ihm ein Oben und Unten unterscheiden, folglich hätte er Theile; sobald aber dieses ist, ist er nicht mehr das Einfache. Da nun dem Atom alles abgesprochen werden muß, was von der Ausdehnung abhängt, da bei ihm nicht einmal von einer verschiedenen Stelle im Raume die Rede seyn kann, so bleibt nichts weiter, als das Intensive übrig.

Die Verschiedenheit der Dinge erkennen wir aber da-

Digitized by Google

durch, daß das eine Bestimmungen hat, welche dem andern fehlen. Da nun bei den Atomen von keinem Aeußern die Rede seyn kann, mithin alle Bestimmungen, welche vom Aeußern hergenommen sind, wegfallen; so können ihnen nur Bestimmungen des Innern beigelegt werden. Man muß ihnen demnach Kräfte geben. Sie müssen anziehende Kräfte besitzen, damit sie sich einander nähern können: abstoßende, damit sie nicht in einen mathematischen Punkt zusammenfließen, und damit in bestimmten Räumen, die von verschiedenen Materien erfüllt werden, das erforderliche Verhältniß des Absolutvollen und Leeren (der Atome und Zwischenräume) statt finde.

Außer diesen Kräften, welche der Atomistiker mit dem Dynamisten anzunehmen genöthigt ist, bedarf ersterer noch zur Construktion der Materie, des Absolutvollen und Absolutleeren, welches der Dynamiker bei seiner Erklärungsart nicht nöthig hat. Ohne Voraussetzung dieser Begriffe, wird es im atomistischen System unmöglich, die verschiedenen Grade der Dichtheit, welche wir unter den Körpern wahrnehmen, zu erklären. Außer der oben angeführten specifisch verschiedenen Form der Atome, muß demnach der Atomistiker das Daseyn der leeren Räume postuliren — Voraussetzungen, welche er auf keine Art erweisen kann.

Diese Grundkräfte betreffen die Materie überhaupt; man darf keinesweges hoffen, durch sie die Natur a priori construiren zu können, und mithin der Erfahrung ganz überhoben zu seyn.

Wenn wirklich der Naturforscher aus verschiedenen Verhältnissen der Grundkräfte verschiedentlich geartete Materie zu construiren sucht, so ist und bleibt es doch so lange ein Spiel mit möglichen Combinationen, bis die Erfahrung uns etwas, diesem Entsprechendes gegeben hat.

Digitized by Google

Es fehlt auch stets das Criterium, auszumitteln, ob etwas Wirkung einer ursprünglichen, oder abgeleiteten Kraft sey.

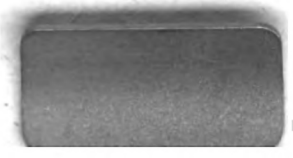
Wir müssen demnach ganz darauf Verzicht thun, die Natur a priori construiren zu wollen, wenn wir nicht alle Naturforschung zu Grunde richten wollen. Wir müssen fest an dem Satze halten, daß in die Naturkunde nichts aufgenommen werden darf, was nicht ein Gegenstand der Erfahrung ist, oder doch werden kann. Entfernen wir uns hiervon, so hemmt die dynamische Erklärungsart eben so die Erweiterung unsrer Naturkenntnisse, wie die atomistische: denn es kommt auf eins hinaus, ob man alles durch willkührliche mathematische Hypothesen zu erklären und so a priori zu begreifen sucht; oder ob man an die Stelle der mathematischen, metaphysische Hypothesen setzt.

Ende des ersten Bandes.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google


Digitized by Google